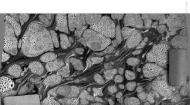
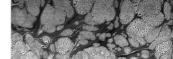
image
not
available





Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Physikalisches Wörterbuch

oder

Versuch

einer Erklärung der vornehmsten Begriffe

und Kunstwörter

der Naturlehre

mit kurzen Nachrichten von der Geschichte

der Erfindungen und Beschreibungen der

Werkzeuge begleitet

in alphabetischer Ordnung

von

D. Johann Samuel Traugott Gehler

Oberhofgerichtsassessorn und Senatorn zu Leipzig, auch der ökonomischen Societät daselbst Ehrenmitgliede.

P
241

Vierter Theil

von See bis Z

mit sechs Kupfertafeln, Taf. XXII. bis XXVII.

Neue Auflage.

Leipzig,

im Schwickertschen Verlage 1798.

Digitized by Google

Digitized by Google

Physikalisches Wörterbuch

oder

Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstworte der Naturlehre, in alphabetischer Ordnung.

S.

See, s. Meer.

Seen, Landseen, Lacus, Stagna, *Lacs, Etangs.* Diesen Namen führen die stehenden Gewässer mitten im Lande, welche in keiner sichtbaren, wenigstens keiner unmittelbaren, Gemeinschaft mit dem Weltmeere stehen. Man theilt sie gewöhnlich in eigentliche Seen und Sümpfe, wobey man unter den letztern diejenigen versteht, welche gar keinen sichtbaren Abfluß haben. In diesem Sinne ist das sogenannte kaspische Meer ein Sumpf. Andere Schriftsteller, z. B. Lulofs, nennen Sümpfe (paludes) nur diejenigen Sammlungen von Wasser, die durch Vermischung mit erdichten Theilen einen Theil ihrer Flüßigkeit verlohren haben. Von diesen werde ich bey dem Worte Sümpfe handeln.

Die eigentlichen Seen (lacus, *lacs,*) mit sichtbaren Abflüssen verändern gewöhnlich ihre Höhe zu verschiedenen Zeiten des Jahres, je nachdem sich die Menge der Zuflüsse und des Niederschlags aus dem Luftkreise ändert. Bey Seen, welche ihre Zuflüsse aus entlegnen Orten erhalten, kömmt es nicht blos auf die Witterung in den nächsten Gegenden, sondern hauptsächlich auf die Veränderungen in den Gebirgen an, aus welchen die Seen das Wasser empfangen. Daher können Seen sehr anwachsen, wenn der Schnee auf den Gebirgen zerschmelzt, ohne daß man in ihrer Nachbarschaft Regen oder Nässe bemerkt. Der Genfersee ändert seine Höhe im Jahre oft auf 12 bis 16 Fuß, steigt gewöhnlich vom Ende des Jänners bis zum Julius oder August, und nimmt in dem übrigen Theile des Jahres nach und nach wieder ab, welches ohne Zweifel von dem Schmelzen

Digitized by Google

des Schnees auf den Alpen und dem stärkern Zuflusse der Rhone herrührt (s. Journal Helvetique, Juin 1741 und Août 1746. auch im Hamburg. Magazin, B. X. St. 1. N. 5. und B. XI. St. 2. N. 4.).

Manche Seen verlieren zu gewissen Zeiten alles Wasser, so, daß ihr Boden ganz trocken wird. Einer der merkwürdigsten dieser Art ist der Czirknitzersee (Lacus Lugeus) in Crain, welchen D. Brown (Philos. Trans. num. 54. p. 1083 num. 109. p. 194. und Valvasor Ehre des Herzogthums Crain, Laybach 1689. fol. To. I. auch in Act. Erud. Lipf. Dec. 1689. p. 634. sqq. und Philos. Trans. num. 191. p. 411.) beschreiben. Er ist 1 deutsche Meile lang, ½ Meile breit, ohngefähr 15 Fuß tief und nimmt 8 Flüsse auf. Um Jacobi, zuweilen auch erst im August, fängt seine Oberfläche an zu sinken, und in 25 Tagen wird der ganze See so leer, daß man 3 Wochen nachher aus dem auf dem Boden gewachsenen Grase gutes Heu machen kan. Man besäet dann gewisse Stellen mit Hirsen, welcher gewöhnlich noch reifet und eingebracht wird, ehe das Wasser wiederkömmt. Der Abfluß sowohl, als der Ausbruch des Wassers geschieht durch Löcher und steinichte Gänge im Boden, durch welche es so schnell hervordringt, daß der See insgemein in 18—24 Stunden angefüllt wird. Einige Oeffnungen im Boden geben lauteres Wasser, andere springen sehr hoch und bringen eine Menge Fische mit, aus einigen kommen auch schwarze nicht längst ausgebrütete Wasservögel. Zuweilen geschehen auch dergleichen Veränderungen im Jahre zwey- bis dreymal, zuweilen in einigen Jahren gar nicht; aber nie ist der See ein ganzes Jahr hindurch trocken. Dieses seltsame, jedoch glaubwürdig bezeugte Verhalten des Czirknitzer-Sees wird insgemein durch eine Art von unterirdischem Heber erklärt. Ohne Zweifel befinden sich in den umliegenden Bergen höhere Wasserbehälter, wie AB, Taf. XXII. Fig. 1. Nun sey CD ein Gang von einem solchen Behälter zur Höhle DLK, welche unter dem Boden des Sees GFH liegt, und mit ihm durch die Canäle FE verbunden ist. So lange die Oberfläche des Wassers in AB höher steht, als C, bekömmt die Höhle DLK,

Digitized by Google

also auch der See GH, Wasser davon; sobald aber jene Wasserfläche unter C tritt, hören diese Zuflüsse auf. Nun bekömmt zwar der Cirknitzer-See noch durch acht Flüsse Wasser; aber er giebt auch durch zwo Höhlen M eine große Menge Wasser von sich in den Fluß Jersero, welcher noch außerdem mit dem untern Wasserbehälter DLK Zusammenhang haben muß, weil er noch zwey Tage läuft, nachdem der See gänzlich ausgetrocknet ist. Diesen Abfluß durch drey Oeffnungen können die acht Flüsse nicht ersetzen, und der See muß so lange trocken bleiben, bis ihm der obere Wasserbehälter AB durch CD wieder Zufluß geben kan. So soll bey Kauten im Insterburgischen Distrikte in Preussen ein See seyn, der abwechselnd drey Jahre trocken ist, und drey Jahre Wasser hat (Acta Acad. Nat. Curios. Decad. II. no. 5.). Nach Anleitung der Erklärung des Cirknitzer-Sees übersieht man die Möglichkeit solcher Erscheinungen; die nähern Umstände müssen aus der Lokalbeschaffenheit in jedem besondern Falle erklärt werden.

Der Gehalt des Wassers der Landseen ist, wie sich leicht vermuthen läßt, sehr ungleich. Manche, z. B. der Genfersee, der Wettersee in Schweden, sind sehr rein; im letztern kan man auf 30 Klaftern tief einen Pfennig auf dem Boden sehen. Der Lough-Neagh in Irland (Philos. Trans. num. 158. p. 552.) ist wegen seiner versteinernden Eigenschaft bekannt. Er durchdringt das Holz, ohne seine Gestalt zu verändern, mit einer eisenhaltigen Materie, die bisweilen von einem und ebendemselben Stücke nur einen Theil angreift, den andern aber unverändert läßt. Der letztere verbrennt im Feuer zu Kohle, der erstere glühet nur, und wird etwas leichter, weil noch einige unveränderte Holzfasern mit einer bläulichen Flamme verbrennen; gepülvert wird er vom Magnet gezogen. Die eisenhaltige Materie scheint nicht gleichförmig, sondern fleckweise, mit dem Wasser vermischt zu seyn; auch friert im Winter nicht die ganze Fläche des Sees zu, sondern behält hin und wieder runde ohne Flecken.

Eine große Anzahl Landseen hat salziges Wasser, obgleich alle ihre Zuflüsse süsses Wasser führen. Solche

Salzseen finden sich häufig in Sibirien (s. P. S. Palla Reisen durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches besonders im 2ten und 3ten Bande). Vorzüglich merkwürdig ist der reiche Salzsee Elton (oder auf kalmückisch Al tan-nor), wo über tausend Menschen Salz brechen, und in dessen Nachbarschaft auch der gesalzene Thau sehr gewöhnlich ist.

Die Meisten zählen zu diesen Salzseen auch das schwarze Meer (Pontus Euxinus), obgleich dasselbe kein eigentlicher Landsee ist, sondern durch die Meerenge bey Constantinopel (Bosphorus Thracicus) mit dem Mare di Marmora (Propontis) zusammenhängt, und dadurch mit dem mittelländischen Meere in Verbindung steht. Man kan dasselbe dennoch zu den Seen zählen, da sein Wasser größtentheils eingeschlossen ist und im Winter frieret. Die Oberfläche des schwarzen Meeres beträgt auf 4100 Quadratmeilen und die Donau, der Dniester, Nieper, Don ꝛc. ergießen darein eine große Menge süßes Wasser. Man findet darauf keine Insel, und gegen Norden hängt es durch die Meerenge Caffa mit dem Asofischen See oder dem sonst sogenannten mäotischen Sumpfe zusammen. Die Stürme toben in diesem Meere schrecklich, weil sie nirgends einen Ausgang finden, sondern an den schroffen Seiten der Alpen und des Caucasus auf allen Seiten Widerstand antreffen. Das Salzwasser scheint es aus dem mittelländischen Meere durch einen untern Strom zu erhalten. Denn obgleich das obere Wasser durch den Bosphorus beständig nach dem mittelländischen Meere fließt, s. Meer, so hat doch Marsigli durch das Senkblen gefunden, daß der Strom in der Tiefe die entgegengesetzte Richtung nehme. Das oben ausfließende Wasser ist weniger salzig, als das unten einströmende. Nach dem Diodor von Sicilien ist die Gemeinschaft des schwarzen Meeres mit dem mittelländischen erst mit der Zeit entstanden, und Polybius vermuthet, der Bosphorus werde dereinst durch Sand und Erde wiederum verschlemmt werden.

In Ansehung des Zufrierens findet man an den Seen vieles Besondere. Der See Leß in Schottland soll nie

zufrieren, ſondern ſtets einen ſtarken Dampf von ſich geben. Der Loch-Monar und ein kleiner See in Straherrik frieren vor dem Februar, ſelbſt beym ſtrengſten Froſte, nie ganz zu; nach dieſer Zeit aber frieren ſie in einer Nacht, und bekommen in zwoen Eis von anſehnlicher Stärke. Andere ſchottiſche Seen ſind immer gefroren, und das Eis thaut nur am Rande in den heiſſeſten Sommern auf (ſ. Account of ſome extraordinary lakes in Scotland by Sir *Ge. Mackenzie*, Philoſ. Trans. num. 114. p. 307.); eben ſo auch der Eisſee im Canton Bern. Dieſe Umſtände kommen von mancherley Urſachen her; das beſtändige Flüßigſeyn von der Miſchung des Waſſers, von warmen Quellen, von der Bewegung; der beſtändige Froſt von Schatten oder umgebenden hohen Schneebergen.

Unterirdiſche Gänge und Höhlen, die mit ſolchen Seen in Verbindung ſtehen, können durch ausbrechende Dämpfe und Winde verurſachen, daß die Seen toben und mit Ungeſtüm Wellen werfen, wenn gleich der Luftkreis ſtill und heiter iſt — eine Erſcheinung, die man bey den Landſeen nicht ſelten wahrnimmt.

Die Tiefe der Seen iſt ſehr ungleich. Im Wetterſee in Schweden findet man an einigen Orten auf 300 Klaftern, im Neß in Schottland auf 600 Klaftern tief noch keinen Grund. Der Genferſee hat zwiſchen Lauſanne und Meillen Stellen von 8 — 900 Fuß, und an andern Orten einen Büchſenſchuß weit vom Lande ſchon auf 5—600 Fuß Tiefe.

Die Seen ohne ſichtbaren Abfluß, oder die ſogenannten Sümpfe (Stagna, *Etangs*,) verändern die Höhe ihrer Oberfläche nicht merklich, ob ſie gleich merkliche Zugänge haben, und oft viele und anſehnliche Flüſſe aufnehmen. Die meiſten und größten dieſer Art finden ſich in Aſien: außerdem nur wenige und kaum hinlänglich bekannte in Afrika und Südamerika.

Der vornehmſte und beträchtlichſte dieſer Art iſt der Kaſpiſche See, ſonſt auch das Kaſpiſche Meer (Mare Hyrcanum ſ. Caſpium) genannt. Dieſer iſt ohngefähr 7820 Quadratmeilen groß, und in der Mitte über 300 Fuß tief. Ptolemäus gab ihn zuerſt auf ſeiner Karte an

ſetzte aber die Breite deſſelben gröſſer, als die Länge, welchen Fehler Olearius in ſeiner moſkowitiſchen und perſiſchen Reiſebeſchreibung zuerſt angemerkt hat. Herodot beſchreibt das kaſpiſche Meer als einen See, Strabo aber läßt es mit dem nördlichen Weltmeere zuſammenhängen. Man hat durch das ganze vorige Jahrhundert über die Geſtalt und Beſchaffenheit dieſes Meeres geſtritten. Peter der Groſſe ließ es 1718 zuerſt genau unterſuchen, woraus die erſte richtige Karte deſſelben (Mém. de l'Acad. de Paris 1721. p. 320.) entſtand, welche von allen vorigen weit abweicht. Es fallen in daſſelbe ſehr anſehnliche Flüſſe, von welchen die Wolga allein, nach einem ohngefähren Ueberſchlage, in jeder Minute 15 Millionen, oder täglich 21600 Millionen Cubikfuß Waſſer hineinbringt. Rechnet man den Zufluß durch den Jaik, die Kemba u. ſ. w. Regen und Schnee mit eingeſchloſſen, nur doppelt ſo groß, ſo müſſen täglich wenigſtens 648000 Millionen Cubikfuß Waſſer in dieſen See fallen, an dem man jedoch weder einen Abfluß, noch ein Zunehmen ſeiner Höhe bemerkt.

Um nun zu erklären, wo dieſe groſſe Menge Waſſer bleibe, haben Einige eine unterirdiſche Verbindung der kaſpiſchen See mit dem ſchwarzen Meere oder mit dem perſiſchen Meerbuſen angenommen. Kircher (Mundus ſubterran. To. I. p. 83. ſqq.) führt aus einem perſianiſchen Schriftſteller an, daß das ſchwarze Meer unruhig werde, wenn der Oſtwind auf der kaſpiſchen See ſtürme, dagegen dieſe letztere Wellen werfe, wenn das ſchwarze Meer durch den Weſtwind bewegt werde; ingleichen, daß man an den Ufern des ſchwarzen Meeres Auswürfe von Seegräſern, Bäumen und Schlangen finde, die man ſonſt nur im kaſpiſchen Meere antreffe. Dagegen erzählt der Jeſuit Philipp April (Voyage en divers etats d'Europe et d'Aſie, à Paris 1693. 12. ſ. Acta Erud. Lipſ. Febr. 1694. p. 63.), daß man zur Herbſtzeit im perſiſchen Meerbuſen ſehr häufig Weidenlaub finde, obgleich die Weide im mittäglichen Perſien ganz unbekannt ſey, und nur um die Ufer des kaſpiſchen Sees wachſe; auch daß es bey Kilan (dem Hyrcanien der Alten) zween ungeheure Schlünde oder Strudel gebe, durch

welche sich das Wasser ausleere. Nach de l'Isle aber (*Mém. de* Paris 1720. p. 495.) hat Peter der Große bey seinem Aufenthalte in Paris das Daseyn solcher Strudel *gänzlich* geläugnet. Nach Bergmanns Ueberschlage ist die Ausdünstung unzureichend, das Phänomen zu erklären; denn wenn man sie jährlich auf 30 Zoll und die Oberfläche des Sees 3650 schwed. Quadratmeilen (10½ auf den Grad, jede zu 36000 Fuß) setzt, so findet sich die jährliche Ausdünstung wenig über 14 Billionen Cubikfuß, da der Zufluß nach der obigen Berechnung über 23½ Billionen Cubikfuß im Jahre betragen müßte. Inzwischen verdünstet doch nach Gmelins Meinung (Reise durch Rußland, dritter Theil, St. Petersb. 1774.) eben so viel Wasser, als der See wieder bekömmt, ohne daß er etwas in das schwarze Meer oder den persischen Meerbusen ausleeret.

Das Wasser des kaspischen Sees ist nach den Ufern zu süß. Gmelin fand darinn viel Glaubersalz, und eine eigne von der des Meerwassers unterschiedene Bitterkeit, die er mit der von Galle vergleicht, und der Naphtha zuschreibt. Nach Pallas sind ehemals die Ufer des hyrkanischen Meeres viel weiter ausgebreitet gewesen, und es hat die ganze Crimmische, Kumanische, Wolgaische und Jaikische Steppe mit den Ebnen der großen Tatarey ein allgemeines Meer *ausgemacht*, welches an dem jetzigen kaspischen und schwarzen Meere zween große und tiefe Busen hatte. Durch einen Durchbruch der Gebirge des thracischen Bosphorus entlud sich das schwarze Meer durch den Propontischen Busen; dadurch ward ein großer Theil des alten Meeres zur Salzsteppe, und der kaspische See zu einem einzelnen Landsee.

Der See Aral fasset ungefähr 650 Quadratmeilen, wird aber jährlich größer, seitdem man den Gihon in ihn geleitet hat. Er wird vom kaspischen See durch ein 50 Meilen breites Sandfeld getrennt; daher sich vermuthen läßt, daß beyde vordem zusammengehangen haben, und das Sandfeld blos eine Aufhäufung von Materien ist, welche die Zuflüsse des Arals mit sich geführt haben.

Das todte Meer (Mare Asphalticum) in Palästina ist nur 17 Meilen lang, und 4 Meilen breit, und nimmt

außer dem Jordan noch viele kleinere Flüsse auf. Dieser See wirft den Asphalt oder das Judenpech aus, welches auch häufig daraus gefischt wird. Die Ufer sind mit lockerm Kalkstein umgeben, übrigens thonartig, löchrig und voll Salz. Ueber das Wasser dieses Sees hat man Versuche von Perry (Phil. Trans. num. 462. p. 48.), woraus sich ergiebt, daß es sehr salzig und bitter ist, einen zusammenziehenden alaungleichen Geschmack hat, auf Gallapfel gegossen eine Purpurfarbe annimmt, und mit dem Gewächsalkali verbunden einen häufigen erdichten Niederschlag absetzt. Sein specifisches Gewicht ist gegen das gemeine Wasser, wie 5 zu 4. Mehrere Merkwürdigkeiten dieses Sees findet man bey Reland (Palaestina L. I. c. 38. p. 254-258.), Shaw (Reisen II. Th. S. 71.) und Büffon (Hist. natur. gen. et part. To. I. p. 357.). Nach des letztern Rechnung beträgt die Ausdünstung hier eben so viel, als die Zuflüsse ausmachen, daß man also nicht nöthig hat, eine unterirdische Gemeinschaft mit andern Seen anzunehmen.

Lulofs Einl. zur mathem. und physikal. Kenntniß der Erdkugel, a. d. Holl. v. Kästner. Götting. u. Leipz. 1755. gr. 4. Cap. 15. S. 283 u. f.

Torb. Bergmann physical. Beschreibung der Erdkugel, a. d. Schwed. von Köhl. Erster Band, Greifswald 1780. gr. 8. III. Abth. Cap. 3 u. 4. S. 336 u. f.

Seesalzsäure, s. Salzsäure.

Seewasser, s. Meer.

Segners hydraulische Maschine, Segnerisches Wasserrad, Machina hydraulica Segneri, *Machine hydraulique de Segner*. Herr von Segner gab, als er in Göttingen lehrte, eine Maschine an, welche durch die Zurückwirkung des aus Röhren auslaufenden Wassers bewegt wird. ABCDEFGH, Taf. XXII. Fig. 2, sey der Boden eines senkrechten, oben ofnen Cylinders, der sich um seine vertikalstehende Axe drehen läßt. Bey A, B, C u. s. w. sind an dem Boden horizontale Röhren angesetzt, die am vordern Ende verschlossen sind, unweit desselben aber Seitenöfnungen haben, die sich alle nach einerley Seite zu keh-

ren. Wenn man nun den Cylinder beſtändig mit Waſſer gefüllt *erhält*, welches zu den Seitenöfnungen a, b, c... *herausläuft*, ſo wird ſich der Cylinder um ſeine Axe nach der *entgegengeſetzten* Richtung AHGFE.... umdrehen.

Nemlich der Druck, den das Waſſer ausübt, wirkt gleich ſtark auf beyde Seiten der Röhren Aa, Bb, Cc, gegen die Seitenwände. An den Stellen aber, wo die Oefnungen ſind, findet dieſer Druck keinen Widerſtand, ſondern kan einen freyen Ausfluß bewirken. Der Druck an den gegenüberſtehenden Stellen wirkt alſo hier gegen die feſten Seitenwände, ohne durch einen gleichen entgegengeſetzten Druck aufgehoben zu werden. Er treibt alſo die Stelle, gegen die er gerichtet iſt, fort, und bewirkt dadurch, weil der Cylinder leicht zu bewegen iſt, eine Umdrehung deſſelben um ſeine Axe.

Man hat geſagt, daß Herr von Segner durch die Betrachtung der carteſianiſchen Teufel auf die Erfindung dieſer Maſchine gekommen ſey, ſ. Carteſianiſche Männchen. Denn dieſe drehen ſich, wenn ſie in die Höhe ſteigen, aus gleichem Grunde um, indem die Luft das Waſſer, das in die Höhlung eingedrungen war, durch ein kleines Loch an der Seite wieder heraustreibt. Sonſt hat man auch gewundene Röhren von Glas, ohngefähr in Form der archimedeiſchen Waſſerſchraube, die ſich oben in eine Art von Trichter erweitern, und unten in eine enge Oefnung endigen. Man hängt ſie oben, wo der Trichter iſt, auf die Spitze einer Stange, um die ſie ſich drehen können, und gießt das Waſſer in den Trichter. Indem dieſes unten ausläuft, dreht ſich das Ganze um die Stange nach einer Richtung, die der Richtung des auslaufenden Waſſers entgegengeſetzt iſt.

Die allgemeine Theorie dieſer Maſchine hat Euler (Recherches ſur l'effet d'une machine hydraulique propoſée par M. Segner, in den Mém. de l'acad. de Pr. 1750. p. 311. Application de la mach. hydraul. de M. Segner à toutes ſortes d'ouvrages, ebend. 1754. p. 227. De motu reactione aquae per tubos mobiles transfluentis, in Nov. Comm. Petrop. To. VI. p. 312.) gelehret. Herr Joh. Albert Euler (Enod. quaeſt. quomodo vis aquae cum

maximo lucro ad molas circumagendas etc. impendi poſſit; praemio ornata a Soc. Gotting. 1754.4.) hat die Theorie noch allgemeiner gemacht, und eine verbeſſerte Einrichtung dieſer Maſchine vorgeſchlagen, die man bey Karſten (Lehrbegrif der geſamt. Math. VI. Theil. Hydraulik. Greifsw. 1771. 8. XXXV. Abſchn.) beſchrieben findet.

Schon Johann Bernoulli (Hydraulica, edit. 1732. et in Opp. To. IV.) hat ein Epimetrum de vi, per quam vas retrourgetur, dum aqua ex eo erumpit in directione horizontali. Der Gedanke, eine Maſchine, wie die ſegneriſche, durch Dämpfe zu bewegen, findet ſich beym Muſſchenbroek (Introd. ad philoſ. nat. ed. Lugd. Bat. 1762. 4maj. To. II. §. 1469.), wo auch (§ 1470.) Segners Maſchine erwähnt wird. Die Dampfmaſchine des Herrn von Kempelen, ſ. Dampfmaſchine (Th. I. S. 568.), beruht auf eben dieſem Grunde, aus dem ſich auch die Umdrehung des elektriſchen Rads erklären läßt, wovon Hamilton in Dublin (Philoſ. Trans. Vol. LI. Part. II. p. 905.) der Erfinder iſt, ſ. Rad, elektriſches.

Prieſtley (Geſchichte der Elektric. durch Krünitz, S. 280.) bemerkt, daß eine Aeolipile, deren Stiel man eben ſo, wie die Dräthe des elektriſchen Rads, umgebogen, und die man im Schwerpunkte an einem Faden aufgehangen habe, ſich allemal nach der der Oefnung entgegengeſetzten Richtung umdrehe, ſie möge nun den Dampf durch die Erhitzung ausſtoßen, oder durchs Abkühlen wiederum Luft oder Waſſer einſaugen. Er ſucht dadurch zu erklären, warum ſich das elektriſche Rad immer nach einerley Seite dreht, die Spitzen mögen ausſtrömen, oder einſaugen.

Käſtner Anfangsgr. der Hydrodynamik. Götting. 1769. 8. S. 604. u. f.

Sehen, Geſicht, Viſio, Viſus, *Viſion, Vue.* Mit dieſen Namen bezeichnet man die allgemein bekannte Empfindung, welche die körperlichen Gegenſtände vermittelſt des Lichts und durch das Auge in uns hervorbringen; eine Empfindung, die uns in Stand ſetzt, von der Lage, Geſtalt, Größe, Bewegung, Farbe ꝛc. der ſichtbaren Dinge zu urtheilen. Vom Lichte, als der materiellen Urſache des

Sehens, ingleichen vom Auge, als dem dazu beſtimmten Werkzeuge iſt unter eignen Artikeln gehandelt worden; hier bleibt uns noch die Empfindung des Sehens ſelbſt, und die Art, wie wir über dieſelbe urtheilen, zu betrachten übrig.

Die Lichtſtralen, welche von den Gegenſtänden ins Auge kommen, entwerfen auf der Netzhaut oder Markhaut deſſelben ein umgekehrtes Bild, ſ. Auge (Th I. S. 192 u. f.). In dieſer Rückſicht iſt das Auge einem verfinſterten Zimmer ähnlich; aber man würde die Vergleichung zu weit treiben, wenn man ſich die Seele als den Zuſchauer in dieſem Zimmer vorſtellen, und etwa glauben wollte, ſie empfände die Gegenſtände durch eine wirkliche Anſchauung des im Auge entworfenen Bildes. Eine ſolche Erklärung würde der Seele gleichſam ein zweytes Auge beylegen, womit ſie das Bild im erſten anblickte; ein Gedanke, dem man nicht Raum geben kan, ohne die Erklärungen in einem ewigen Kreiſe umlaufen zu laſſen.

Dennoch hat die Beſchaffenheit des Sehens ſelbſt, ſehr viel mit der Beſchaffenheit des Bildes gemein. Man ſieht die Gegenſtände in eben der Ordnung neben einander, in welcher die Theile des Bildes im Auge liegen; ſie ſtellen ſich größer oder kleiner dar, je nachdem ihre Bilder größer oder kleiner ſind; ſie erſcheinen ruhend oder bewegt, je nachdem die Bilder ihre Stellen behalten oder verändern; endlich iſt auch die Deutlichkeit oder Undeutlichkeit des Sehens unzertrennlich mit Deutlichkeit oder Undeutlichkeit der Bilder verknüpft. Das Sehen ſtimmt alſo mit dem Bilde überein, obgleich nicht das Bild geſehen wird.

Die Urſache dieſer Uebereinſtimmung kan ich mir am beſten auf folgende Art vorſtellen. Die Netzhaut mag ein zartes Gewebe von unzählbaren Nerven ſeyn, welche aus dem Gehirn hervorgehen, zuſammen den Sehnerven ausmachen, und ſich auf der Fläche der Netzhaut in unendlich feine Wärzchen oder Spitzen enden. Dieſe Nervenſpitzen ſind der eigentliche Sitz des Geſichts, wie die Fühlfarner der Sitz des Gefühls ſind, ſ. Gefühl. Jede Spitze bringt durch den Nerven, dem ſie zugehört, die Empfindung des Lichtſtrals, von dem ſie getroffen wird,

in das Sensorium. Die Nerven selbst gehen in eben derselben Ordnung über und neben einander fort, in welcher ihre Spitzen liegen. So erhält das Sensorium die Eindrücke in eben der Ordnung, in welcher die Lichtstralen auf die Netzhaut fallen, und in der also die Theile des Bildes liegen. Die Ordnung der einfallenden Lichtstralen bestimmt daher nicht nur die Ordnung der Theile des Bildes, sondern auch zugleich die Empfindung, welche die Seele von der Ordnung der Gegenstände und ihrer Theile erhält. Nothwendig müssen also beyde übereinstimmen, nicht, weil die Seele das Bild sieht, sondern weil Stelle des Bildes, und Empfindung von der Stelle des Gegenstandes, beyde durch einerley Ursache, nemlich durch die Stelle der Nervenspitze, die das Licht empfängt, bestimmt werden. Hieraus wird die Uebereinstimmung des Sehens mit dem Bilde in Absicht auf Ordnung, Gestalt, Größe und Bewegung sehr leicht begreiflich.

Was die Deutlichkeit betrift, so entsteht diese beym Bilde daraus, daß Lichtstralen, die aus einerley Punkte des Gegenstands auf die Pupille gekommen sind, genau wieder in einerley Punkt der Netzhaut vereiniget werden. Geschieht aber dieses, so wird auch die Nervenspitze, die sich in diesem Vereinigungspunkte befindet, von keinem andern Lichte getroffen, als blos von solchem, das aus diesem Punkte des Gegenstandes kam, und der Nerve, dem sie zugehört, führt nun die Empfindung dieses Punkts allein und unvermischt an der gehörigen Stelle ins Sensorium über. Hieraus entsteht deutliche Empfindung dieses Punkts. Ist hingegen das Bild undeutlich, so vereinigen sich die Stralen, die aus einerley Punkte des Gegenstandes kommen, entweder schon vor, oder erst hinter der Netzhaut, und bilden auf dieser, anstatt des Punktes, einen ganzen Kreis ab, der sich über mehrere Nervenspitzen zugleich verbreitet. Auf diese Weise erhält jede Spitze vermischtes Licht aus mehrern Punkten des Gegenstandes zugleich, weil sie in mehrern solchen Kreisen zugleich liegt. Jeder Nerve bringt daher vermischte Empfindungen vieler neben einander liegender Punkte des Gegenstandes mit sich an ei-

nerley Stelle. Hieraus entsteht undeutliche Empfindung der Grenzen, welche in einander zu laufen scheinen, und so ist das undeutliche Bild im Auge nothwendig mit Undeutlichkeit des Sehens selbst begleitet.

Mir wenigstens scheint diese Vorstellungsart die Sache ganz deutlich zu machen. Dennoch will ich sie Niemand als ausgemachte Wahrheit aufdringen, noch weniger mir anmaßen, eine Erklärung über die Art und Weise zu geben, wie die Empfindungen des Lichts durch die Nerven der Seele mitgetheilt werden, worüber es wohl am besten ist, ganz zu schweigen, so lang wir noch nicht wissen, wie das Materielle überhaupt auf den Geist wirken kan.

Diese Empfindungen aber, die in Absicht auf Ordnung, Gestalt, Größe und Deutlichkeit der Theile mit dem Bilde im Auge übereinstimmen, sind doch für sich allein noch nicht hinreichend, uns alle die Vortheile zu gewähren, die wir durch den unaussprechlich wohlthätigen Sinn des Gesichts in der That erhalten. Sie sind an sich nur Zeichen, welche die Seele erst mit andern Begriffen verbinden, und worüber sie Urtheile fällen muß. Erst diese Urtheile belehren uns über die Beschaffenheit der außer unserm Auge befindlichen Körper. Die Fähigkeit, solche Urtheile zu fällen, erlangt der Mensch durch Vergleichung des Gesehenen mit dem, was ihn die andern Sinne lehren, und vorzüglich mit den Empfindungen des Gefühls. Schon in der frühsten Kindheit fängt diese erste Bildung und Uebung der Urtheilskraft an, weit eher, als die Seele sich dessen, was in ihr vorgeht, nur einigermaßen deutlich bewußt ist. Hieher gehört der fast unwiderstehliche Trieb der Kinder, alles, was sie sehen, zu befühlen. Endlich bildet sich durch solche Uebungen ein Vermögen, über Dinge, die dem Auge täglich vorkommen, und oft mit dem Gefühl verglichen worden sind, schnell und richtig zu urtheilen. Dies wird endlich zur Fertigkeit, und verwebt sich so innig mit dem Sehen selbst, daß wir zuletzt nichts mehr sehen, ohne zugleich ein schnelles Urtheil über Entfernung, Größe und übrige Beschaffenheit des Gesehenen zu fällen. Man gewöhnt sich so sehr an dieses Urthei-

len, daß es der gemeine Mann mit der Empfindung des Sehens selbst verwechselt, und daß ein eignes Nachdenken dazu gehört, um die Empfindung der reinen optischen Darstellung (welche mit dem Bilde im Auge übereinstimmt) von dem Urtheile der Seele über das Gesehene wieder abzusondern und zu unterscheiden.

So ist das Sehen, im weitläuftigsten Sinne genommen, wo man die Urtheile über das Gesehene mit begreift, eine Fertigkeit, welche sich die Menschen erst erwerben, und durch Uebung erlernen müssen. Man wird in dieser Kunst endlich so gewiß, daß man bey gewöhnlichen Gegenständen auf den ersten Blick richtig über Größe, Gestalt, Entfernung u. dergl. urtheilt. Manche bringen es darinn vorzüglich weit, und erwerben sich das, was man im gemeinen Leben ein gutes oder scharfes Augenmaß nennt. In ungewöhnlichen Fällen hingegen urtheilt man falsch, wenn man den gewöhnlichen Regeln folgt, welche für diese Fälle nicht gelten, s. Gesichtsbetrüge. Wollte man hieraus schließen, daß uns die Sinne betrügen, so würde man die eigentliche optische Darstellung, welche jederzeit richtig und den Naturgesetzen gemäß ist, mit dem falschen Urtheile, das die Seele darüber fället, verwechseln. Was Licht und Auge beym Sehen thun, ist immer richtig: nur das ist falsch, daß wir es allemal nach den gewöhnlichen Regeln beurtheilen, obgleich die Umstände bisweilen eine ganz andere Beurtheilung erfordern.

Daß man das Sehen, in diesem Sinne genommen, erst erlernen müsse, zeigt sich sehr deutlich an den Blindgebohrnen, welche in einem Alter, wo der Verstand schon gebildet, und das Bewußtseyn deutlich ist, den Gebrauch des Gesichts auf einmal durch eine Operation erhalten. Die Beyspiele solcher Heilungen sind in dieser Absicht ungemein lehrreich. Das bekannteste unter allen ist das von dem englischen Wundarzte Cheselden (Philos. Transact num. 402. und in Smiths Lehrbegrif der Optik, durch Kästner, S. 40. u. f.) angeführte. Dieser operirte das Auge eines jungen Menschen von dreyzehn Jahren, welcher schon zuvor bey sehr starkem Lichte Farben, aber nie Gestalten, hatte

unterſcheiden können. Nach der Operation reichten dennoch ſeine ſchwachen Begriffe von Farben nicht zu, ſie ihm noch kenntlich zu machen, und er hielt ſie nicht mehr für diejenigen, die er zuvor unter dieſen Namen gekannt hatte. Die lebhafteſten Farben gefielen ihm am beſten, und Scharlach ſchien ihm unter allen die ſchönſte; Schwarz mißfiel ihm, und er brauchte einige Zeit, um ſich daran zu gewöhnen. Von den Entfernungen wußte er ſo wenig zu urtheilen, daß er vielmehr glaubte, alles, was er ſähe, berührte ſein Auge ſo, wie das, was er fühlte, die Haut. Ob ihm gleich glatte und regelmäßige Formen angenehm waren, ſo unterſchied er doch keine Geſtalten ohne Mühe und ohne wiederholte aufmerkſame Betrachtung. Er lernte in einem Tage tauſend Dinge und Namen kennen, deren Verbindungen er wieder vergaß und verwechſelte; es dauerte z. B. ſehr lange, ehe er durch das Geſicht allein den Hund und die Katze unterſcheiden lernte. Er verwunderte ſich ſehr, daß die Sachen, die ſeinem Gefühl am angenehmſten geſchienen hatten, nicht auch ſeinen Augen am beſten gefielen: er hatte erwartet, die Perſonen, die er am meiſten liebte, ſollten am ſchönſten ausſehen, und was ihm am beſten ſchmeckte, ſollte auch das Geſicht am meiſten reizen. Gemälde ſahe er anfänglich nur als bunte Flächen an; als er aber nach zween Monaten plötzlich die Entdeckung machte, daß ſie Körper mit erhabnen und vertieften Theilen vorſtellten, war er nicht wenig erſtaunt, daß ſie ſich dennoch eben und glatt anfühlten, und fragte, welcher von ſeinen Sinnen der Betrüger ſey, ob das Geſicht oder das Gefühl.

Im Anfange hielt er alles für ſehr groß; als er aber größere Sachen ſahe, hielt er die vorigen für kleiner, und konnte ſich nun keine Dinge außerhalb der Grenzen, die er ſahe, vorſtellen. So wußte er, daß das Zimmer ein Theil des Hauſes ſey, konnte aber nicht begreifen, daß das Haus größer ausſehen könne, als das Zimmer. Vor der Operation verſprach er ſich nicht viel Vortheil von derſelben, weil er nicht begriff, was der Sinn des Geſichts zur Vermehrung ſeiner Glückſeligkeit beytragen könne; nachher aber

ward jeder neue Begrif eine neue Ergötzung für ihn, sei
Vergnügen stieg so hoch, daß er es nicht auszudrücken ver
mochte, und er konnte den Wundarzt, der ihm das Gesich
verschaft hatte, nie ohne Freudenthränen und andere Merk
male eines dankbaren Wohlwollens sehen. Ein Jahr nach
seinem ersten Sehen brachte man ihn in die Dünen von Ep
som, wo er eine weite Aussicht hatte. Diese ergötzte ihn
sehr, und er nannte dies eine ganz neue Art von Sehen, u. s. w

Cheselden meldet, er habe noch mehrern Personen die
zuvor nie gesehen hätten, zum Gesicht verholfen, und alle
hätten die Art, wie sie sehen lernten, eben so beschrieben
(s. Smith's Lehrbegrif. S. 41). Ein neueres Beyspiel,
von dem Oculisten Grant in England beschrieben, das hie-
mit ebenfalls übereinstimmt findet man in dem von Herrn
Voigt fortgesetzten lichtenbergischen Magazin für das
Neueste aus der Physik und Naturgeschichte (IV. B. 1. St.
S. 21. u. f.).

Berkeley (Essay on vision, p. 17 .) entwickelt sehr
deutlich, wie es mit dieser Erlernung des Sehens zugehen
möge. Eins von den ersten, was ein Kind unterscheiden
lernt, ist die Bewegung seiner eignen Hände und Finger.
Diese ist mit einer Bewegung des Bilds im Auge und ei-
ner übereinstimmenden Empfindung davon begleitet. Nach
dem bekannten Gesetze der Gleichzeitigkeit vergesellschaften
sich die Begriffe, die Gefühl und Gesicht von dieser Bewe-
gung geben, gar bald mit einander. Das Kind erinnert
sich der Gesichtsempfindung, die es hatte, wenn sein Fin-
ger in einer gewissen bestimmten Stelle war, und schließt,
wenn ein anderer Körper diese Empfindung auf eben der
Stelle der Netzhaut erregt, der Körper befinde sich eben da,
wo es vorhin seinen Finger hielt. So lernt es Stellen der
Körper, nach und nach auch Bewegungen derselben und de-
ren Richtungen kennen, und erhält endlich Begriffe von
Ausdehnung, Lage und Gestalt, indem es die Finger an
den Grenzen der Körper herumführt, und die Wendungen
der Bewegung beobachtet, oder indem es selbst in einem
Zimmer herumgeht, kurz indem es Begriffe des Gesichts
und Gefühls mit einander vergesellschaftet und verbindet,

wor-

woraus endlich auch Begriffe und Urtheile von Größe und Entfernung entstehen. So ist unser Sehen Erinnerung sinnlicher Empfindungen, die wir vormals hatten begleitet mit dem Schlusse, die jetzt gesehene Sache werde, wenn wir den Versuch anstellten, unsere übrigen Sinne auf eben die Art rühren, wie vormals bey einer gleichen Gesichtsempfindung. Diese Schlüsse erfolgen eben so schnell, als z. B. die Züge der Schrift oder Töne der Worte in unserer Seele die Begriffe der Sachen erregen, welche sie ausdrücken, und mit welchen wir sie zu verbinden gewohnt sind. So erhellt, daß die Art, wie uns das Licht die äussern Dinge darstellt, im Grunde eben so etwas ist, wie die Darstellung durch willkührlich eingeführte Sprach- und Schriftzeichen. Wir sehen nicht durch eine wirkliche Identität des Bilds mit der Sache, sondern durch eine aus beständiger Erfahrung gewohnte Verbindung unserer Ideen von Bild und Sache: und vielleicht hat das Bild eben so wenig gemein mit dem Körper, den es vorstellt, als das Wort mit der Sache, die es ausdrückt.

Es ist sehr nützlich, sich durch den ganzen Umfang der Physik immer hieran zu erinnern. Wir lernen doch die meisten Körper durchs Gesicht kennen, und sind nur allzugeneigt, die Bilder, die uns dadurch eingedrückt werden, für die Körper selbst zu nehmen, wenigstens uns die Körper als so etwas zu denken, wie die Bilder sind. Dies ist aber nur sinnlicher Schein, oder Kleid der Dinge, von der Wirklichkeit und den Dingen selbst vielleicht unendlich verschieden.

Bey Menschen, welchen der Sinn des Gesichts von Jugend auf gemangelt hat, müssen die Vorstellungen von den Dingen ganz anders, und mehr den Empfindungen des Gefühls analog seyn. Wie Blinde Begriffe erhalten, die dem gemeinen Manne mit dem Gesichte nothwendig verbunden zu seyn scheinen, zeigt Thümmig (Versuch einer gründl. Erläuterung der merkw. Begebenh. in der Natur. Halle, 1723. 8. Erstes St. Art. 7.). Manche Blinde bringen es hierinn sehr weit. Ein merkwürdiges Beyspiel hievon war der blinde Professor der Mathematik zu Cambridge, Saunderson, der sich beym Rechnen mit Ziffern

durch eigne Vortheile half, welche von Clemm (Mathema tisches Lehrbuch. Stuttg. 1748. 8. S. 143.) erzählt werden

Locke (Essay concerning human und erstanding. B II. ch. 9. §. 8.) erwähnt die von Molyneur aufgeworfen Frage, ob ein Blinder, der durchs Gefühl einen Würfe und eine Kugel unterscheiden gelernt hat, beyde durch der bloßen Anblick unterscheiden würde, wenn er sein Gesicht bekäme. Molineur sowohl, als Locke, beantworten diese Frage verneinend, weil die durchs Gefühl erhaltenen Vorstellungen mit den Gesichtsempfindungen in keiner natürlichen und nothwendigen Verbindung stehen, sondern blos durch Uebung, welche hier fehlen würde, verglichen werden. T. Jurin (in Smith's Lehrbegrif der Optik, der deutsch. Uebers. S. 395.) erinnert doch, der Blindgewesene werde bey genauer Betrachtung bemerken, daß die Kugel das Gesicht von allen Seiten her auf gleiche Art rühre, der Würfel hingegen anders aussehe, wenn man ihn aus andern Stellen betrachte. Da nun das Gefühl ähnliche Merkmale von Kugel und Würfel angebe, so werde er hieraus den Unterschied finden können, wenn man ihm nur sage, daß das eine eine Kugel, das andere ein Würfel sey, und ihm verstatte, um beyde herum zu gehen. Eben so hat auch Saunderson selbst hievon geurtheilt, und Priestley glaubt, der Blindgewesene werde zwar einen Kreis vom Quadrate, aber nicht das Quadrat vom Würfel, oder den Kreis von der Kugel, unterscheiden können.

Die Erlernung des Sehens durch Vergesellschaftung der Begriffe erklärt nun sehr leicht eine Frage, deren Beantwortung Manchem zu schaffen gemacht hat, nemlich: warum wir die Gegenstände aufrecht sehen, da doch ihr Bild im Auge umgekehrt ist? Man darf sich nur erinnern, daß wir nicht das Bild sehen, und daß unsere Begriffe von Oben und Unten, von rechter und linker Seite, vom Aufrechten und Umgekehrten ꝛc. relativ sind, indem sie sich auf die Lagen der Dinge gegen Kopf und Füße, gegen beyde Hände u. s. w. beziehen. „Diese Lagen bleiben auch im Bilde noch dieselben: was gegen die Füße gekehrt ist, bildet sich auch im Auge gegen den Ort zu ab, wo sich die

Füße abbilden. Wir haben gelernt und ſind gewohnt, das für unten zu halten, was ſich an dieſem Orte der Netzhaut abbildet, oder die hier befindlichen Nerven rührt, weil uns das Gefühl belehrt hat, daß wir die Hände nach den Füſſen zu ausſtrecken müſſen, wenn wir es erreichen wollen. Wäre das Auge ſo gebaut, daß das Bild aufrecht ſtünde, ſo würde dies im Sehen ſelbſt nicht den geringſten Unterſchied machen. Die untern Theile würden ſich zwar auf andern Stellen der Netzhaut abbilden und andere Nervenſpitzen rühren, als bey der jetzigen Lage des Bildes: aber es würde daraus blos eine andere Vergeſellſchaftung der Begriffe entſtehen; wir würden lernen das für oben halten, was die obern Nerven der Netzhaut rührte, weil uns das Gefühl belehren würde, daß es vom Erdboden oder von unſern Füßen hinweggekehrt wäre u. ſ. w.

Kepler (Paralipomena ad Vitellionem, p. 160.), der zuerſt die Wirkung des Lichts aufs Auge richtig erklärte, ſtellt ſich vor, wenn die Seele den Stoß des Lichtſtrals auf den untern Theil der Netzhaut empfinde, ſo betrachte ſie dieſen Strai ſo, als käme er von oben her, und nehme daher das für den obern Theil der Sache, was ſich unten abbilde: oder, wie ſich Kepler eigentlich ausdrückt, der wirkende Theil werde dem leidenden gerade gegenüber empfinden. Descartes (Dioptr. Cap. VI. §. 10.) erläutert dies durch das Beyſpiel eines Blinden, der zween einander durchkreuzende Stäbe in den Händen hält, und damit das obere und untere Ende einer aufgerichteten Sache befühlt; dieſer würde das für das obere Ende halten, was er mit dem in der untern Hand befindlichen Stabe berührte. Man kan dieſe Erklärung Keplers und Descartes allenfalls gelten laſſen, wenn man nur dabey bemerkt, daß dieſes Urtheil über die Stellen nicht auf einer natürlichen Nothwendigkeit beruht, ſondern erſt durch Vergleichung mit dem Gefühl gebildet wird; aber ohne dieſe Bemerkung wäre die Auflöſung unzulänglich. Herr Käſtner (Hamb. Magazin, B. VIII. St. 4. Art. 8. u. B. IX St. 1. Art 4.) handelt dieſe ganze Frage ſehr umſtändlich und gründlich ab. Sie hat keine Schwierigkeit mehr, wenn man bedenkt, daß

die Seele das Bild im Auge ihres Körpers nicht wie
mit andern Augen ansieht, sondern nur Empfindungen e
hält, die nach gewissen Gesetzen mit diesem Bilde überei
stimmen, und die sie erst durch Erfahrung, Vergleichu
und Uebung ordnen und beurtheilen lernt.

Eine ähnliche Bewandniß hat es mit einer ande
Frage, nemlich: warum wir die Dinge mit zwey Aug
nur einfach sehen, da doch jedes Auge ein Bild macht u
eine besondere Empfindung veranlasset? Man hat dav
eine Menge Erklärungen geben wollen. Gassendi (Op
To. II. p. 395.) glaubte, man brauche jedesmal nur e
Auge, und lasse das andere ruhen. Newton (Opti
Quaest. 25.) erklärte das einfache Sehen aus der Verein
gung beyder Sehnerven, wogegen Porterfield (On the Ey
Vol. II. p. 285.) aus den Beobachtungen mehrerer Zergli
derer erweiset, daß die Sehnerven sich nicht vermischen, so
dern nur an einander anlegen; auch hat schon Kepl
(Dioptr. prop. 62.) bemerkt, daß die Ursache nicht in e
ner solchen Vereinigung liegen könne, weil wir sonst nie e
ne Sache doppelt sehen würden, wie doch in manchen Fä
len geschieht. D. Briggs (Nova visionis theoria, p. 25.
leitet das einfache Sehen von der gleichstarken Spannun
der übereinstimmenden Theile beyder Sehnerven her, welch
mache, daß sie gleichzeitige Schwingungen bekämen. Por
terfield selbst hält es für eine ursprüngliche Einrichtung de
Natur, daß wir die Dinge in der geraden Linie sehen, wel
che auf die Netzhaut an der Stelle des Bildes senkrecht ist
daher jeder Gegenstand beyden Augen an eben derselbe
Stelle erscheine. Wenn man aber das eine Auge verdrehe
so irre sich die Seele in Absicht auf die Lage des Auges
und bilde sich ein, es habe sich mit dem andern gleichförmi
bewegt, als in welchem Falle das Urtheil von einem dop
pelten Gegenstande bey doppeltem Bilde richtig seyn wür
de. Diese Erklärung aber ist allein noch nicht hinreichend
man müßte der Seele noch überdies ein natürliches Vermö
gen beylegen, von der Entfernung der Gegenstände zu ur
theilen, damit sie die Stelle der Sache nicht in verschieden
Punkte dieser geraden Linie setze.

Man hat aber alle dieſe gekünſtelten Erklärungen nicht nöthig, wenn man überlegt, wie es mit der Erlernung des Sehens zugehe. Urſprünglich mag in uns wegen des doppelten Bildes eine doppelte Empfindung entſtanden ſeyn; allmählich aber fanden wir, daß, wenn zwo übereinſtimmende Punkte der Netzhäute in beyden Augen gerührt wurden, der Gegenſtand nur einfach vorhanden war. Dadurch ward es uns zur Fertigkeit, von dem ſo geſehenen Dinge beym ordentlichen Gebrauche der Augen, als von einem einzelnen, zu urtheilen. So haben ſich gewiſſe beſtimmte Stellen oder Nervenſpitzen in den Netzhäuten beyder Augen gleichſam an einander gewöhnt, und man ſieht nur einfach, wenn die beyden Bilder auf ſolche Stellen fallen. Fallen aber die Bilder einer Sache auf verſchiedene nicht zuſammengewöhnte Stellen, ſo ſieht man wirklich doppelt, ſ. Horopter.

Nach dieſer ſehr einfachen Erklärung iſt es mit dem Geſicht, wie mit dem Gefühl. Wir fühlen auch jede Sache nur einfach, mit zwo Händen, oder zween Fingern, wenn wir nicht die gewöhnliche Lage der Finger verändern. So hält man z. B. eine Kugel, die man zwiſchen zwey kreuzweis über einander gelegte Finger faſſet, für zwey, weil die entgegengeſetzten Seiten dieſer Finger nie ſind gebraucht worden, zugleich eine Sache, ſondern nur zwo zu fühlen; welches gutgewählte Gleichniß ſchon Descartes (Dioptrice Cap. VI. §. 18.) anführt. Eben ſo erklärt ſich, warum wir mit zwey Ohren nicht doppelt hören, u. ſ. w. Cheſelden führt in ſeiner Anatomie das Beyſpiel eines Mannes an, dem ein Schlag auf den Kopf das eine Auge verdrückte, und der im Anfang alles doppelt ſahe, bis ihm nach und nach zuerſt die gewöhnlichen, und endlich alle Gegenſtände wieder einfach ſchienen, ohne daß das Auge die gehörige Lage wieder erhielt. Einen ähnlichen Fall erzählt Smith (Lehrbegrif der Opt. der Ueberſ. S. 397.). Dies ſind ſtarke Beweiſe dafür, daß das Einfachſehen ſo, wie alles Sehen, von Gewohnheit abhängt. Porterfield will zwar der Gewohnheit nichts einräumen, und D. Reid (Inquiry into the human mind, p. 257.) hält die Uebereins-

stimmung der Mittelpunkte beyder Augen, worauf das Einfachsehen ankömmt, ebenfalls für angebohren, nicht für erworben. Er bezieht sich vornehmlich auf Cheselden's Blindgebohrnen, der nach der Operation seines zweyten Auges sogleich alles nur einfach sahe. Herr Klügel aber bemerkt hiebey richtig, dieser Mensch habe schon mit dem einen Auge recht sehen gelernt, und sich also bey dem später operirten zweyten nach den Urtheilen des ersten gerichtet.

Die doppelte Empfindung durch beyde Augen ist auch in der That von der einfachen durch ein Auge allein an Lebhaftigkeit unterschieden. D. Jurin legte ein Papier so, daß er eine Helfte davon mit beyden Augen, die andere nur mit einem, sehen konnte; die erstere schien ihm viel weißer und heller. Größer schienen ihm die Gegenstände mit beyden Augen nicht zu werden, außer beym Gebrauch eines Binoculartelescops und eines Hohlspiegels. Du Tour (Mém. presentés. Vol III. IV. V.) behauptet den Satz des Gassendi, die Seele beobachte jedesmal nicht mehr, als blos das eine Bild in einem Auge. Er nahm unter andern zwo Scheiben Glas, eine blau, eine gelb, durch welche zusammen die Gegenstände grün aussahen. Von diesen befestigte er jede in eine 3 — 4 Zoll lange, inwendig schwarze, Röhre, hielt eine davon vor das rechte, die andere vor das linke Auge, und sahe durch beyde nach einem 4 — 5 Fuß entfernten Papier. Dieses schien immer entweder blau oder gelb, niemals grün. So führt er auch an, daß man die Dinge nicht gefärbt sieht, wenn man ein Prisma blos vor das eine Auge hält. Aber daraus, daß man in gewissen Fällen nur ein Auge braucht, folgt nicht, daß man immer nur eins gebrauche. Wir mögen wohl in vielen Fällen uns nur eines Auges bedienen, zumal, wenn die Augen ungleich sind, wo man vorzüglich das beste gebraucht; es macht aber doch nach allen Erfahrungen einen Unterschied, ob wir eine Sache mit beyden Augen, oder nur mit einem, betrachten, s. Binoculartelescop.

D. Hartley (Observ. on Man. Vol. I. p. 207.) erinnert, daß die Sehnerven sich in der Sella turcica in einen Nervenknoten (Ganglion), oder in ein eignes ihnen gleich-

sam besonders zugegebnes kleines Gehirn vereinigen, und daher mehr, als andere Theile des Körpers, auf einander wirken. So könne es kommen, daß wir, wenn wir auch blos mit einem Auge sehen, dennoch in dem andern zugleich die mit einem Bilde vergesellschaftete Empfindung haben.

Priestley führt einige besondere Gesichtsbetrüge an, welche beym Gebrauche beyder Augen entstehen. Hält man einen Zirkel, dessen Spitzen ein wenig geöfnet sind, mit hinauswärts gekehrten Spitzen vor die Augen, und richtet die Augenaren auf einen entfernten Gegenstand in der Linie, die den Zwischenraum der Spitzen halbirt, so sieht man zuerst zween Zirkel, deren innere Schenkel sich kreuzen, wie es nach den Gesetzen des Horopters natürlich erfolgen muß, s. Horopter. Drückt man aber nun die beyden Spitzen näher zusammen, so nähern sich die Bilder der beyden innern Schenkel, und fallen endlich in eins zusammen, das jetzt sehr lebhaft, dick und lang wird, und sich von der Hand bis an die entferntesten Gegenstände, ja selbst bis an den Horizont, zu erstrecken scheint. Smith setzt die Ursache dieser Erscheinung darin, weil die Spitzen des Zirkels in dieser Lage in den beyden Linien sind, die von beyden Augen nach dem entfernten Gegenstande gezogen werden können, und sich also in dem Gegenstande selbst zu vereinigen scheinen. D. Jurin sahe auf eine ähnliche Art den Schatten eines von der Lichtflamme erleuchteten Buchs an der Decke des Zimmers sich nach jedem Gegenstande, worauf er seine Augen richtete, erstrecken. Aepinus (Nov. Comm. Petropol. Vol. VII. p. 303.) fand ein Loch von $\frac{1}{10}$ Lin. Durchmesser in einer metallenen Platte, wodurch er mit dem linken Auge sahe, größer, und das Gesichtsfeld weiter, wenn er das rechte Auge schloß, und noch mehr, wenn er es mit der Hand verdeckte. Er glaubt daher, die Oefnung des Augensterns werde weiter, wenn man das andere Auge schließe, welches durch Bedeckung mit der Hand vollkommner geschehe, als durch bloßes Zuthun der Augenlieder.

Ob der Sitz der Empfindung des Sehens auf der Netzhaut oder der Aderhaut sey, ist lange Zeit streitig gewesen. Nach Keplern, der die Wirkung des Lichts aufs Auge zu-

erſt richtig erklärte, nahm man allgemein die Netzhaut fi
den Siß des Sehens an. Aber Mariotte (Oeuvres d
Mariotte, p. 496.) unterſuchte die Stelle, wo der Sehne
ve ins Auge eintritt, und welche nicht der Pupille gera
gegenüber, ſondern etwas höher und ſeitwärts nach der N
ſe zu liegt, genauer, und fand an derſelben die Netzhau
unempfindlich.

Der Verſuch, der dieſes lehrt, und der 1668 vor der
Könige von England angeſtellt ward, iſt folgender. A
einer dunkeln Wand wird in der Höhe des Auges ein run
des Papier befeſtiget. Rechter Hand deſſelben, etwa
Fuß weit, aber ein wenig niedriger, befeſtigt man ein an
deres Papier, ſtellt ſich dem erſtern gerade gegen über, ſieh
daſſelbe mit dem rechten Auge, indem man das link
ſchließt, unverwandt an, und geht nach und zurück, ſ
wird, wenn man etwa 10 Fuß weit gegangen iſt, das zwey
te Papier plötzlich und völlig verſchwinden. Picard un
le Cat haben dieſen Verſuch noch auf mehrere Arten ſinn
reich abgeändert. Die jetzt gewöhnliche Art, ihn anzuſteller
iſt dieſe. Man befeſtiget an der Wand drey Stücken Pa
pier A, B, C, Taf. XXII. Fig. 3. etwa zween Fuß vo
einander, ſtellt ſich gerade vor das mittlere, und geht all
mählig zurück, das eine Auge geſchloſſen und das ander
ſeitwärts nach dem Papiere A oder C gerichtet, ſo dem ge
ſchloßnen Auge gegen über iſt. Alsdann wird man ein
Stelle treffen (gemeiniglich fünfmal ſo weit von der Wand
als die Papiere von einander ſind), wo B ganz verſchwinde
indem A und C beyde ſichtbar bleiben. Dies iſt die Stelle, w
die aus B kommenden Stralen ſich in b an dem Orte verei
nigen, an welchem der Geſichtsnerve D b ins Auge eintritt

Es iſt durch unzählbare Wiederholungen dieſes Ver
ſuchs völlig entſchieden, daß dieſe Stelle der Netzhaut i
der That unempfindlich ſey. Le Cat (Traité des ſens, p
171.) und Daniel Bernoulli (Comment. Acad. Petrop
To. I. p. 314.) haben ſich bemüht, die Stelle, Geſtalt un
Größe dieſes unempfindlichen Flecks genau zu beſtimmen
Der letztere fand, es ſey derſelbe ein Kreis, deſſen Durch
meſſer den ſiebenten Theil vom Durchmeſſer des ganzen Au

ges ausmacht, und deſſen Mittelpunkt von dem der Pupille entgegengeſetzten Punkte um $\frac{1}{25}$ dieſes Durchmeſſers entfernt iſt, und ein wenig über die Mitte des Auges erhoben liegt. Der Sehnerve, ſagt er, durfte nicht der Pupille gegen über eintreten, weil uns ſonſt alle Gegenſtände in der Mitte durchlöchert erſcheinen würden. So aber, wie er jetzt eintritt, verlieren wir nur einige auf der äußern Seite unter einem gewiſſen Winkel liegende Gegenſtände aus dem Geſichte, oder vielmehr nur aus einem Auge, nie aus beyden zugleich. Und ſelbſt, wenn wir ein Auge ſchließen, bemerken wir dieſen Mangel nicht, wenn er nicht einen ſehr hervorſtechenden und ausgezeichneten Gegenſtand betrift, weil ſich die Aufmerkſamkeit der Seele doch vorzüglich auf das lenkt, was in der Mitte erſcheint, und die an der Seite entſtehende Lücke von der Einbildungskraft ausgefüllt wird.

Mariotte ſprach nun dieſer Entdeckung wegen der ganzen Netzhaut die Empfindlichkeit gegen das Licht ab, zumal da er dieſe Haut auch durchſichtig fand. Die Aderhaut, welche an der unempfindlichen Stelle ganz fehlt, ſchien ihm geſchickter zum Sitze des Sehens, theils wegen ihrer ſchwarzen Farbe, theils weil die Iris, als eine Fortſetzung von ihr, bey der Erweiterung und Verengerung des Augenſterns ſo viel Empfindlichkeit gegen das Licht äuſſert, ſ. Auge. Dieſe Meinung iſt nachher von Mery (*Mém. de Paris* 1704.), Le Cat (Traité des ſens, p. 176 ſqq.), Michell (beym Prieſtley Geſchichte der Optik. S. 149. u. f) und Andern, mit noch mehrern Gründen vertheidigt worden. Le Cat glaubte die Entdeckung gemacht zu haben, daß die dünne Hirnhaut (pia mater) überhaupt das Werkzeug aller Empfindungen ſey, und daß ſich dieſelbe beym Eintritte des Sehnerven in zwo Lamellen theile, deren eine die Aderhaut bilde. Hiezu war ihm alſo Mariottens Behauptung ſehr willkommen. Dagegen erklärten ſich Pecquet, de la Hire, Perrault u. a. für die Netzhaut, wie es überhaupt der Analogie der andern Sinne angemeſſener iſt, den Sitz der Empfindungen in die Nerven zu ſetzen. Die Gründe beyder Theile und die Geſchichte des Streits erzählt Prieſtley (S. 146. u. f.) ſehr um-

ständlich. Von Haller (Physiolog. Vol. V. p. 474.) bemerkt, daß eigentlich Mariottens ganzer Versuch nichts beweise. Denn an der unempfindlichen Stelle sey gar keine Netzhaut vorhanden, sondern eine weiße cellulöse Haut die zum Sehen untauglich seyn könne, ohne daß es darum die Netzhaut auch seyn müßte. Die Aderhaut sey zum Sehen ungeschickt, weil sie von dem schwarzen Schleime bedeckt werde, und wenn ja die Lichtstralen diesen durchdrängen, so würden sie auf die braune, zottigte runzschische Lamelle stoßen und darunter eine unzählbare Menge Gefäße, aber wenig oder gar keine Nerven finden, also kein vollständiges zusammenhängendes Bild entwerfen können. Zinn (Descript. anatom. oculi hum. p. 37. 38.) bemerkt auch, daß die Aderhaut keine Fortsetzung der dünnen Haut des Sehnervens sey, oder mit der dünnen Hirnhaut unmittelbar zusammenhänge; vielmehr finde man beyde durch ein zelliges Gewebe von einander abgesondert. Es scheint also ziemlich ausgemacht, daß man keinen Grund habe, den Sitz des Sehens anderswo, als auf der Netzhaut, anzunehmen.

Die Lehre vom deutlichen und undeutlichen Sehen hat D. Jurin in einer dem Smithschen Lehrbegriffe der Optik (der deutschen Uebers. S. 483. u. f.) beygefügten Abhandlung am besten untersucht, womit noch Lambert (Photometrie, S. 490. u. f.) zu verbinden ist. Man sagt, eine Sache werde deutlich gesehen, wenn ihre äußern Grenzen wohl bestimmt erscheinen, und ihre Theile sich gut unterscheiden lassen. Hiezu wird erfordert, daß das Bild im Auge deutlich sey, oder daß alle Stralen, die von einem Punkte der Sache ausgehen, sich wieder in einem Punkte der Netzhaut, oder wenigstens auf einer einzigen empfindlichen Stelle, einer einzigen Nervenspitze, vereinigen. Es ist aber eine so genaue Vereinigung, besonders bey größern Gegenständen, nicht einmal nöthig. Man kan daher vollkommnes Sehen von blos deutlichem unterscheiden. Das vollkommne hängt bey einer gegebnen Einrichtung des Auges blos von der Entfernung des Gegenstandes, das blos deutliche zugleich von seiner Größe ab. Wenn die Stralenkegel nicht genau auf der Netzhaut vereiniget wer-

den, ſo breitet ſich das Bild jedes Punkts in einen kleinen Kreis, den Zerſtreuungskreis, aus, und das Eingreifen dieſer Kreiſe in einander iſt die Urſache der Undeutlichkeit. Die Größe dieſer Kreiſe hängt von der Entfernung ab; ſie ſtört aber die Deutlichkeit deſto mehr, je kleiner die Gegenſtände, oder ihre Zwiſchenräume, ſind. Aus den Zerſtreuungskreiſen am Umfange entſteht ein Lichtrand um das Bild jeder hellen Sache, welcher ihre ſcheinbare Größe um etwas vermehrt.

Für jedes Auge giebt es eine gewiſſe Weite, auf welche es ohne alle Anſtrengung deutlich ſieht, die natürliche Weite des vollkommnen Sehens (diſtantia viſionis diſtinctae). Weil aber das Auge ein Vermögen hat, ſeine Einrichtung etwas zu ändern, ſo ſieht es auch noch auf andere Weiten vollkommen, und es entſtehen daraus Grenzen des vollkommnen Sehens. Da man, zumal bey großen Gegenſtänden, noch einige Undeutlichkeit vertragen kan, ſo laſſen ſich dieſe Grenzen noch etwas weiter aus einander rücken, und ſo erhält man Grenzen des blos deutlichen oder guten Sehens. Man ſieht leicht, daß hierinn viel Unbeſtimmtes liegt, zumal, wenn bey den Verſuchen auf die angeführten Unterſchiede nicht gehörige Rückſicht genommen wird. Daher ſind auch die Angaben hierüber ungemein verſchieden. Die kleinſte Weite des vollkommnen Sehens ſetzt D. Jurin aus vielen Beobachtungen insgemein auf 5,6 oder 7 Zoll. Die größte Weite des deutlichen Sehens zu beſtimmen, ward ihm ſchwerer. Er ſetzt ſie endlich durch eine Berechnung (welche auf die Entfernung zweener Sterne von bekannter Lage, die man noch unterſcheiden kan, und auf die Größe der Brechungen im Auge gegründet iſt) 14 Fuß 5 Zoll, wiewohl Porterfield nach einer andern Methode für ſein eignes Auge nur 27 Zoll annimmt.

Dem undeutlichen Sehen hilft das Auge auf eine doppelte Art ab, indem es ſich entweder ſo einrichtet, wie es zum Deutlichſehen in einer andern Entfernung erforderlich iſt, oder indem es die Oefnung des Augenſterns verengert. Das letzte Hülfsmittel wird beſonders bey ſtarkem Lichte

gebraucht, und iſt oft ſchon allein hinlänglich, weil ſich d bey auch die Zerſtreuungskreiſe zuſammenziehen. B ſchwachem Lichte hingegen erweitert ſich die Oefnung au in dem Falle, wenn nähere oder kleinere Sachen betrac tet werden.

Bisweilen liegt auch die Urſache des undeutlichen Se hens in der Unſtandhaftigkeit des Auges. So erkenn man ſchwerlich einen ſchmalen weißen Strich zwiſchen zwee ſchwarzen auf einem weißen Grunde, weil bey den unver meidlichen geringen Bewegungen des Auges die Bilder de ſchwarzen Striche immer auf die Stelle rücken, die eigent lich dem weißen zugehört. Weil nun die Eindrücke auf die Netzhaut eine kleine Zeit fortdauren, ſo wird darüber der weiße Strich gar nicht deutlich erkannt, z. B. zwo nahe an einander gezogene ſchwarze Parallellinien erſcheinen in einiger Entfernung nur, wie eine einzige. Der Zwiſchen raum zwiſchen zwo Stecknadeln, der eben ſo groß, als ihre Breite war, gegen das Taglicht betrachtet, ließ ſich nicht mehr erkennen, wenn er unter einem kleinern Winkel, als 40 Secunden, ins Auge fiel.

Wenn man ein Parallellineal, nicht weit geöfnet, gerade vor das Auge hält, und gegen das Taglicht ſiehet, ſo wird der helle Zwiſchenraum in der kleinſten Weite des deutlichen Sehens als ein einziger Strich erſcheinen. Bringt man aber das Auge näher, ſo erſcheint er anfänglich doppelt, dann dreyfach u. ſ. w. bis endlich bey großer Nähe die Menge der Striche unzählbar wird. Eben das zeigt ſich auch, wenn das Lineal in allzugroßer Entfernung von Kurzſichtigen, oder von Weitſichtigen durch ein erhabnes Glas betrachtet wird. Ein Nadelloch in einem Papiere, gegen das Licht geſehen, erſcheint, ſobald es ſeine Deutlichkeit verliert, gleichſam mit Stralen umgeben. **D. Jurin** will dies aus den newtoniſchen Anwandlungen des leichtern Durch- und Zurückgehens erklären; aber **Robins** glaubt, es rühre von der Anſtrengung her, die ſich das Auge geben muß, um außer den Grenzen des deutlichen Sehens etwas zu unterſcheiden, wodurch die Oberfläche ungleich geſpannt und runzlicht werde.

Smith's vollständiger Lehrbegrif der Optik, durch Käſtner, an mehrern Stellen.

Prieſtley Geſchichte der Optik, durch Klügel. S. 69. 143 u. f. 475 u. f. 514.

Käſtner Anfangsgr. der angewandten Math. Optik. §. 63. u. f.

Sehewinkel, Geſichtswinkel, optiſcher Winkel, Angulus opticus, Angulus viſionis ſ. viſorius, *Angle optique, Angle viſuel.* Wenn Taf. XXII. Fig. 4. in O ein Auge ſteht, und von den beyden Endpunkten M, N einer Linie MN nach O gerade Linien gezogen werden, ſo heißt der Winkel MON der Sehewinkel, und man ſagt, die Linie MN erſcheine dem Auge O unter dieſem Winkel. Man ſtellt ſich hiebey das ganze Auge als einen Punkt vor, oder vielmehr: Man ſetzt O, den Scheitel des Sehewinkels, in den Mittelpunkt der Oefnung des Augenſterns, oder auch in den Mittelpunkt der Kryſtallinſe.

Die Linien MO und NO ſind die Wege der Lichtſtralen, welche von den äußerſten Enden der Linie oder des Gegenſtandes MN auf die Mitte der Linſe kommen. Weil man von dieſen Stralen annehmen kan, daß ſie ungebrochen durch die Kryſtallinſe gehen (wie Aa, Bb, Cc, Taf. III. Fig. 29.), ſo treffen ihre Verlängerungen Om und On auf die Grenzen des Bildes mn, welches auf der Netzhaut entworfen wird. Wenn nun der Gegenſtand MN deutlich *geſehen wird*, ſo kommen alle Lichtſtralen aus M in m, und alle aus N in n, zuſammen, und die damit verknüpfte Empfindung ſtellt den Gegenſtand ſo dar, daß ſeine ſcheinbaren Grenzen genau zwiſchen die Schenkel des Sehewinkels fallen.

Weil nun der Abſtand der Grenzen die Größe des Gegenſtands beſtimmt, ſo iſt der Sehewinkel zugleich das Maaß der ſcheinbaren Größe von MN, in ſo fern dieſelbe blos von der reinen optiſchen Darſtellung abhängt und von allen Urtheilen der Seele abgeſondert betrachtet wird, ſ. Größe, ſcheinbare (Th. II. S. 537. u. f.). In dieſem Sinne müſſen alſo die ſcheinbaren Größen der Linien, oder die ſcheinbaren Durchmeſſer der Gegenſtände, durch den Sehewinkel ausgedrückt, und wie Winkel in der Geometrie gemeſſen werden.

Wenn die Augenaxe mOM auf das eine Ende des Gegenstandes M gerichtet, und auf seinen wahren Durchmesser MN (den ich hier die wahre Größe nennen will) senkrecht ist, so hat man für sin. tot. = 1

$$\text{tang. } O = \frac{MN}{MO}$$

oder die Tangente des Sehewinkels ist dem Quotienten der wahren Größe durch die Entfernung gleich. Hieraus lassen sich sehr leicht folgende Sätze ableiten.

1. Für zween verschiedene Gegenstände stehen die Tangenten der Sehewinkel im directen Verhältnisse der wahren Größen, und im umgekehrten der Entfernungen vom Auge.

2. Sind die wahren Größen gleich (oder ist der Gegenstand ebenderselbe), so verhalten sich die Tangenten der Sehewinkel umgekehrt, wie die Entfernungen.

3. Sind die Entfernungen gleich, so verhalten sich die Tangenten der Sehewinkel, wie die wahren Größen.

4. Sollen die Sehewinkel gleich seyn, so müssen sich die wahren Größen, wie die Entfernungen verhalten.

5. Weil sich kleine Winkel ziemlich genau, wie ihre Tangenten, verhalten, so kan man in den Sätzen 1. 2. 3. bey kleinen Sehewinkeln ohne merklichen Fehler die Winkel selbst statt der Tangenten nehmen.

6. Die obige Formel giebt auch

$$MN = MO \times \text{tang. } O$$

$$\text{und } MO = MN \times \text{cotang. } O.$$

daß man also von den drey Stücken: Sehewinkel, wahre Größe und Entfernung vom Auge, jedes durch eine leichte Rechnung finden kan, wenn die beyden andern gegeben sind.

Ex. 1. Der Sehewinkel, unter welchem der Halbmesser der Sonne erscheint, (der scheinbare Halbmesser der Sonne) sey = 16′. Die Tangente hievon ist nach den Tafeln = 0,0046542. Der Sonne Entfernung vom Auge sey = 24200 Erdhalbmesser. So ist die wahre Größe des Sonnenhalbmessers = 24200. 0,0046542 = 112,7 Erdhalbmesser.

Ex. 2. Ein Stab von 6 Fuß länge soll so weit vom Auge gestellt werden, daß seine scheinbare Größe nur 32′ beträgt. Man nehme das M der Figur für die Mitte des Stabs, so ist MN = 3 Fuß, O = 16′. Die Cotangente von 16′ findet sich aus den Tafeln = 214,85576 .... und gibt in MN = 3 Fuß multiplicirt, die gesuchte Entfernung MO = 644,57268 Fuß.

Ex. 3. Eine Linie von der Länge l erscheint dem senkrecht darauf gerichteten Auge unter einem Sehewinkel von 40″. Man sucht ihre Entfernung vom Auge. Die Cotangente von 40″ ist nach den größern Tafeln = 5156,619326 5 .... Also die gesuchte Entfernung fast = 5156,62 .. l.

Wenn das Auge schief gegen MN sieht, so muß noch überdies der Winkel M gegeben seyn. Alsdann kan man, wenn von den drey Stücken, O, MN und MO, zwey gegeben sind, das dritte durch die trigonometrische Auflösung des Dreyecks OMN finden. Gewöhnlich werden in der Physik die Fälle so angenommen und betrachtet, daß der Lichtstral nach des Gegenstandes Mitte OM auf MN senkrecht steht, wofür die obigen Sätze und Formeln gelten.

Die Größe des Bildes auf der Netzhaut mn ist = tang. O × Om, wo Om oder der Abstand der Krystallinse von der Netzhaut auf die Einrichtung des Auges ankömmt. Bey ebenderselben Einrichtung des Auges verhalten sich die Größen der Bilder, wie die Tangenten der Sehewinkel, oder bey kleinen Winkeln, wie die Sehewinkel selbst. Daher ist die scheinbare Größe der Größe des Bildes im Auge proportional, und kleinere Bilder sind mit Empfindung von geringerer Größe vergesellschaftet, obgleich die Größe nicht durch Anschauung der Bilder erkannt wird. s. Sehen.

Je weiter wir uns von einem Gegenstande entfernen, desto kleiner wird der Sehewinkel, unter welchem er erscheint. Er wird endlich so klein, daß man ihn gar nicht mehr empfindet, und der Gegenstand dem Auge unsichtbar wird.

Ueber den kleinsten, dem menschlichen Auge noch empfindlichen, Gesichtswinkel hat man mancherley Versuche

angestellt. D. Hook (Animadverſ. in partem primam mach. coeleſtis Hevelii) beſtritt Hevels Methode, die Winkel am Himmel ohne Fernröhre zu meſſen, und behauptete aus Verſuchen, ſelbſt das ſchärfſte Auge könne Winkel unter ½ Min. nicht mehr unterſcheiden, und gewöhnliche Augen empfänden ſchon Winkel unter 1 Min. nicht mehr. Zween Sterne, die um ½ — 1 Min. von einander abſtünden, erſchienen den bloßen Augen, wie einer. D. Smith (Lehrbegrif der Opt. der Ueberſ. S. 29.) beſtätigt dieſes in dem Falle, da der Gegenſtand ein runder ſchwarzer Fleck auf weißem Grunde, oder ein weißer Fleck auf ſchwarzem Grunde iſt; weil ein ſehr gutes Auge dieſe nicht mehr ſehe, wann der Geſichtswinkel unter 40″, oder die Entfernung vom Auge (nach Ex. 3.) 5156mal größer, als der Durchmeſſer des Fleckens ſey. Auch der Marquis de Courtivron (Mém. de Paris 1752. p. 200.) folgert aus ſeinen Verſuchen, der kleinſte empfindbare Geſichtswinkel ſey = 40″. Smith berechnet für dieſe Größe mn = $\frac{1}{8000}$ Zoll, und nennt daher ein ſolches Theilchen von $\frac{1}{8000}$ Zoll Durchmeſſer einen empfindlichen Punkt der Netzhaut. Nach der Vorſtellungsart, die ich beym Worte Sehen erklärt habe, würde dies die Größe einer einzelnen Nervenſpitze ſeyn.

D. Jurin (Abhandl. vom deutlichen Sehen beym Smith, der Ueberſ. S. 502. u. f.) bemerkt, daß hiebey das Meiſte auf die Stärke des Lichts ankomme. Fixſterne, deren wahrer Sehewinkel noch nicht 1 Sec. ausmacht, werden dennoch geſehen, weil ſich ihr Bild ausbreitet. Striche werden auf größere Weiten geſehen, als Punkte oder Tüpfelchen von gleicher Breite, und längere Striche ſieht man auf größere Weiten, als kürzere, weil die Eindrücke von ihnen mehr Nerven der Länge nach rühren. Jurin fand, daß er einen Silberdrath von $\frac{1}{383}$ Zoll Dicke auf weißem Papiere unter einem Geſichtswinkel von 3½ Sec. und einen ſeidnen Faden unter einem von 2½ Secunden noch ſehen konnte.

Einzelne Gegenſtände bleiben auf eine etwas größere Weite empfindbar, als gleich große zwiſchen ihnen befindliche

che Zwiſchenräume. Innerhalb der Grenzen des deutlichen Sehens iſt der kleinſte Sehewinkel für einen Zwiſchenraum etwa um ein Viertel größer, als der für ein einzelnes Object, z. B. 75 Sec., wenn der letztere 1 Min. iſt. Auſſerhalb dieſer Grenzen aber wird der Unterſchied weit beträchtlicher, weil die Zerſtreuungskreiſe die Bilder der Gegenſtände vergrößern, die der Zwiſchenräume hingegen verkleinern.

Tobias Meyer (Exp. circa viſus aciem, in Comment. Gotting. To. IV. p. 97.) ſchließt aus Verſuchen mit einem ſchwarzen Flecken auf ſehr weißem Papiere, der kleinſte Sehewinkel ſey im Durchſchnitte = 34 Secunden. Schwarze Striche mit Zwiſchenräumen von größerer Breite, als ſie ſelbſt hatten, waren auf größere Weiten kenntlich, als wenn die Zwiſchenräume nur eben ſo breit, als die Striche ſelbſt, waren. Bey ſchwachen Erleuchtungen ſchien ſich der kleinſte Sehewinkel, wie die Cubikwurzel aus der Entfernung des Lichts von der Sache, zu verhalten.

Dennoch verſchwinden uns die kleinen Theile der Gegenſtände, z. B. die Blätter der Bäume ꝛc., wenn ſie ſo weit entfernt ſind, daß ſie unter einem kleinern Winkel, als 30 = 40 Sec. ins Auge fallen. Man ſieht alsdann nur den Umriß des Gegenſtandes ſelbſt, ohne ſeine Theile zu unterſcheiden. So erſcheinen entfernte Thürme rund, weil man ihre Kanten und Ecken nicht gewahr wird. Wälder, Kornfelder u. dergl. zeigen ſich in der Ferne wie zuſammenhängende Maſſen, weil man die Zwiſchenräume der einzelnen Bäume und Aehren nicht mehr unterſcheidet.

Parallele Reihen von Bäumen ſcheinen zuſammenzulaufen, weil ihre Breite in der Ferne unter immer kleinern Sehewinkeln ins Auge fällt. Wenn eine Allee über 5000 mal länger als breit iſt, ſo muß ſie ſich einem Zuſchauer, der im Eingange ſteht, am Ende ganz zuzuſchließen ſcheinen, indem dem Abſtande der letzten Bäume nur 40″ Sehewinkel zukömmt.

Wir ſehen eigentlich nur das deutlich, was in der Axe des Auges, oder doch nahe an derſelben liegt. Indeß lehrt doch die Erfahrung, daß wir alle die Gegenſtände

ziemlich deutlich mitsehen, die nicht über 45° von der Augenaxe ringsum abliegen. Daher wird der gröſte Sehewinkel, den das Auge auf einmal mit Deutlichkeit fassen kan, insgemein =90° und so angenommen, daß auf jeder Seite der Augenaxe eine Helfte davon liegt, s. Gesichtsfeld.

Die Sehne eines Kreises erscheint jedem Auge, das im Umfange des Kreises steht, unter einem gleich groſen Sehewinkel, weil alle Winkel an der Peripherie, die diese Sehne überspannen, einander gleich sind. Man nimmt dies für die Ursache der Gestalt an, welche die Alten ihren Amphitheatern gaben.

Dennoch richtet sich unser Urtheil von der Gröſe der Dinge nicht nach dem Sehewinkel allein. Versteht man also unter scheinbarer Gröſe den Begrif, der sich auf unser Urtheil gründet, so ist dieselbe nicht mehr mit dem Sehewinkel einerley. In diesem Sinne ist scheinbare Gröſe etwas sehr unbestimmtes, das von willkührlicher Schäzung abhängt, da hingegen der Sehewinkel in jedem Falle bestimmt ist, s. Gröſe, scheinbare.

Smith's vollst. Lehrbegrif der Optik, durch Käſtner, S. 29. §. 97. S. 502. §. 63 u. f.

Prieſtley Geschichte der Optik, durch Klügel. S. 484. und f.

Käſtner Anfangsgr. der angewandten Mathem. Gött. 1780. 8. Optik. §. 30. u. f.

Sehungsbogen, Arcus visionis, *Arc de vision.* Unter dem Sehungsbogen eines Sterns versteht man die geringste Tiefe der Sonne unter dem Horizonte, bey welcher der Stern sichtbar ist. So lange die Sonne über dem Horizonte ist, verdunkelt ihr ungemein starkes Licht den Glanz der übrigen Gestirne. Nur den Mond und die Venus kan man unter vortheilhaften Umständen (d. i. wenn sie stark erleuchtet werden, der Sonne nicht zu nahe sind, und diese nicht allzuhoch steht) bey Tage sehen. Die übrigen Gestirne werden erst nach Sonnenuntergang sichtbar, und zwar desto eher, je beträchtlicher ihre scheinbare Gröſe und je stärker ihr Licht ist.

Wenn man an einer richtigen Uhr beobachtet, wie lange die Sonne untergegangen seyn muß, ehe man einen Stern zuerst sehen kan, so läßt sich aus dieser Zeit und dem Stande der Sonne die Tiefe der letztern unter dem Horizonte für diesen Augenblick finden, welche Tiefe der Sehungsbogen des Sterns ist. Aber wegen der verschiedenen Güte der Augen und der veränderlichen Beschaffenheit der Luft können die Resultate solcher Beobachtungen nicht immer gleich ausfallen, zumal bey den Planeten, wo es noch überdies auf ihre Entfernung von der Erde, und so viel die untern betrift, auf die Größe ihres erleuchteten Theils ankömmt. So setzt Ptolemäus den Sehungsbogen für Jupiter und Merkur 10 Grad, Hevel, der sehr scharfe Augen hatte, nur 3 Grad. Kepler (Epitome astron. Copern. Lib. III. p. 370.) giebt folgende Größen des Sehungsbogen an:

für Venus			5°
Jupiter			10°
Merkur			10°
Saturn			11°
Mars			11° 30′
Fixsterne	1ster	Größe	12°
—	2ter	—	13°
—	3ter	—	14°
—	4ter	—	15°
—	5ter	—	16°
—	6ter	—	17°
die kleinsten Sterne			18°

Der Sehungsbogen der kleinsten Sterne bestimmt die Grenze der Dämmerung, s. Dämmerung. Wenn die Sonne auf dieser Grenze steht, ist es völlig dunkel, und die Zeit zwischen diesem Augenblicke und dem Auf- oder Untergange der Sonne ist also die Dauer der Dämmerung. Wie man hieraus die Höhe der Atmosphäre zu bestimmen gesucht habe, s. bey dem Worte Luftkreis. Der Sehungsbogen der Sterne dient auch, die Zeit ihres Verschwindens und Hervortretens aus den Sonnenstralen (occasum et ortum heliacum) zu finden, s. Aufgang.

Wolf Elementa Aſtronom. §. 276 - 278.
Käſtner Anfangsgr. der Aſtron. §. 129. u. f.

Seife, Sapo, *Savon*. Dieſen Namen gab man ehedem blos den Verbindungen der Laugenſalze mit den Oelen, welche ſich ſämmtlich in Waſſer und Weingeiſt auflöſen, ſeitdem man aber gefunden hat, daß auch Säuren und andere ſalzartige Stoffe ſich mit den Oelen vereinigen und ſie im Waſſer und Weingeiſt auflöslich machen, iſt dieſe Benennung von vielen Chymiſten auf alle ölichtſalzige Zuſammenſetzungen ausgedehnt worden. Dieſe Seifen ſind von einer ſchlupfrigen Conſiſtenz, geben mit dem Waſſer milchweiße, mit dem Weingeiſte helle Auflöſungen, welche beym Umſchütteln ſchäumen, und machen andere fette Subſtanzen ebenfalls mit dem Waſſer miſchbar.

Die **gemeinen** oder **alkaliſchen Seifen** werden bereitet, indem man eine ätzende Lauge des feuerbeſtändigen Laugenſalzes mit einem fetten Oele unter beſtändigem Umrühren bis zur völligen Vereinigung kocht. Insgemein wird ein mineraliſches oder vegetabiliſches Laugenſalz mit ungelöſchtem Kalk ätzend gemacht, und die wäſſerichte Auflöſung ſo weit eingedickt, bis ſie ein friſchgelegtes Ey tragen kan. In dieſem Zuſtande heißt ſie **Meiſterlauge** (Lixivium magiſtrale), **Seifenſiederlauge**. Man verdünnt einen Theil dieſer Lauge mit Waſſer, gießt zwey Theile Oel oder Fett hinzu, und läßt die Miſchung in einem kupfernen Keſſel kochen. Wenn ſie dick zu werden anfängt, ſetzt man von dem andern Theile der Lauge nach und nach mehr zu, bis ein Tropfen der Maſſe auf einen kalten Stein getröpfelt, zu einer feſten gleichförmigen Subſtanz gerinnt, worauf die fertige Seife nach einigem Abkühlen in hölzerne, am Boden durchlöcherte, und inwendig mit leinenen Tüchern belegte Formen geſchöpft wird, worinn man ſie feſt werden läßt, und dann in Stücken zerſchnitten vollends trocknet. Mit den Oelen, welche in der Kälte leicht feſt werden, giebt das mineraliſche Laugenſalz harte Seifen; das Gewächslaugenſalz aber weichere, wenn man nicht beym Ende des Kochens etwas Küchenſalz zuſetzt, das die überflüßige Feuch-

Ich in die weiten. Ich, ich in die Weiten ge-
gen jeden und Niemand, und mit meinen Gedan-

Die Gedanken der Menschen sind wie die Gedanken der Kinder, sie denken immer nur an sich. Wenn sie sich einmal in die Weiten gegen jeden und Niemand, und mit meinen Gedanken,

Macquer chymisches Wörterb. durch Leonhardi, A
Seife.

Gren systemat. Handbuch der Chemie, I. Th. §. 435 u.

Seihen, s. Filtriren.

Selbstentzündungen, Inflammationes sponta neae, *Inflammations spontanées*. Es giebt in allen dre Naturreichen eine Menge entzündlicher Körper und Gem sche, deren Brennbares unter gewissen Umständen so fre wird, oder mit ihren übrigen Bestandtheilen so schwach zu sammenhängt, daß es sich von selbst zersetzt, und ohne all Erhitzung oder Entzündung von außen, eine innere Hitz und schwache Verbrennung bewirkt, welche bey mehrern Zutritte respirabler Luft sehr oft in heftige Flammen aus bricht. Diesem Vorgange sind mineralische Stoffe vor nehmlich bey ihrem Verwittern, vegetabilische und thieri sche bey gewissen Graden der Gährung ausgesetzt.

Hieher gehören die von den Chymikern bereiteten Selbst- oder Luftzünder, s. Pyrophorus, welche aus Alaun und brennbaren Materien, oder aus einer mit Phlo giston übersättigten Schwefelleber bestehen.

Die Kiese, welche Schwefel und Eisen mit erdichten Stoffen enthalten, verwittern oder zerfallen beym Zugan ge der Luft und Feuchtigkeit in ein salziges Pulver, und wenn sie in beträchtlicher Menge beysammen sind, und Luft und Feuchtigkeit zugleich wirken, so äußert sich da bey nicht nur eine starke Hitze und eine Phlogistication der Luft, sondern es bricht auch wohl die ganze Masse in Flam men aus. Hiedurch lassen sich viele im Mineralreiche vor kommende Selbstentzündungen in Steinkohlenschächten, Alaunschieferflötzen, Torfhaufen u. dergl. begreiflich ma chen, und man erklärt hieraus insgemein die Entstehung des unterirdischen Feuers, s. Vulkane.

Daß sich der rauchende Salpetergeist, mit den Oelen vermischt, erhitze und von selbst entzünde, ist bey den Wor ten Oele und Salpetersäure bemerkt worden. Nach Versuchen von Bryant Higgins (Actual fire and detona tion produced by the contact of Tinfoil with the Salt

composed of Copper and the nitrous acid, in Philos. Trans. Vol. LXIII. P. I. p. 137.) ſoll auch der Kupferſalpeter, der von der Auflöſung des Kupfers in Salpeterſäure zurückbleibt, wenn man ihn etwas feucht zerreibt, auf Zinnfolie eine Linie dick ſtreuet, feſt zuſammenrollt und das Ganze platt drückt, ſich nach einiger Zeit erhitzen und in Flammen ausbrechen.

Weit weniger ſind bisher die Selbſtentzündungen von Dingen aus dem Thier- und Pflanzenreiche bekannt geweſen, ſo wichtig auch ihre Unterſuchung theils an ſich, theils zu Abwendung mancher unbekannten Feuersgefahren ſeyn würde. Sehr viele vegetabiliſche Materien, als Heu, Getraide, Waid, Mehl, Malz, auch andere Samen von Pflanzen erhitzen ſich, wenn ſie anfangen in Gährung oder Fäulniß überzugehen, beſonders wenn ſie dabey eingeſchloſſen, zuſammengedrückt und feucht ſind. Nicht ſelten bricht alsdann aus ihnen beym erſten Zugange der Luft eine helle Flamme hervor. Auch thieriſche Subſtanzen, z. B. Düngerhaufen, feucht zuſammen gepacktes Wollenzeug u. dergl. ſind der Erhitzung und Selbſtentzündung unterworfen (ſ. Diſſ. ſur l'inflammation ſpontanée des matieres tirées du regne vegetal et animal par M. *Carette*, im *Rozier* Nov. 1784. Août 1785.).

Herr Rüde, Apotheker in Budiſſin (Leipzig. Intelligenzblatt vom 31 März 1781), der aus Rockenkleyen und Alaun einen Pyrophorus bereitet hatte, entdeckte durch Verſuche, daß braun geröſtete Rockenkleyen in ein leinenes Tuch gewickelt nach einigen Minuten das Tuch verbrennen und durchaus glühend werden. Er muthmaßet, daß eine im Kuhſtalle eines Bauerguts ausgekommene Feuersbrunſt durch Umſchläge von geröſteten Kleyen entſtanden ſey, dergleichen die Landleute dem Viehe zu Vertreibung der dicken Hälſe umlegen.

In der Manufacturſtadt A..... entbrannte 1781 bey einem Strumpfverleger die ſogenannte Kämmlingswolle, welche mit Rüböl und etwas Butter gekämmt, und in einem wenig luftigen Zimmer dicht über einander geſchichtet und zuſammengetreten war.

Hanf, Flachs und Hanföl haben oft Gelegenheit schrecklichen Bränden gegeben. Um 1764 entstand zu P tersburg öfters Feuer durch Hanf, der aus Unvorsichtigk mit Oel begossen und dadurch unbrauchbar geworden w Im August 1780 kam ebendaselbst im Hanfmagazin heftiges Feuer aus, obgleich alles daselbst von Stein u Eisen ist, und das ganze Gebäude auf einer Insel der N wa liegt, auf der kein Feuer geduldet wird. Bey eine Brande auf einer Fregatte im Jahr 1781 fand man Bü del von einer Hangematte, in welcher Kienruß mit Oel zu Anstreichen gewesen war. Die Kaiserin erinnerte sich selbs daß man den Brand des Hanfmagazins dem mit fette Matten umwickelten Hanf zugeschrieben hatte, und befah die Sache genauer zu untersuchen. Hierauf zeigte die vo der russischen Admiralität angestellte Probe, daß 40 Pfun Kienruß, auf welchem eine Stunde lang 35 Pfund Hanfö firniß gestanden hatten, nach abgegossenem Oel in eine Han gematte gewickelt, schon nach 19 Stunden Rauch und Feue zeigten, und bey Eröfnung der Thüre mit dem ersten Zu tritte frischer Luft in Flammen ausbrachen. Die nachhe angestellten Versuche des Herrn Adjunct Georgi (Neu nordische Beyträge, B. III. S. 37 u. f. B. IV. S. 309 u f.) sind sehr merkwürdig und zeigen, daß der russische grö bere, fettere und schwere Malerruß mit trocknenden gepreß ten Oelen etwa 5 Stunden lang eingetränkt, und dann in einfache Leinwand eingebunden, in etwa 16 Stunden die Selbstentzündung ganz sicher hervorbringt, zumal bey trock nem Wetter; da hingegen bey nasser Witterung oft die schon warm gewordenen Bündel wieder kalt wurden.

Auch zeigten die Versuche, daß Hanf mit Hanföl und Talg begossen, darauf eine Stunde lang in den Backofen gelegt und alsdann fest in eine gewärmte Bastmatte ge- schnürt, in Zeit von einer Stunde warm ward, und in drey Stunden entbrannte. Eben dies that Schafwolle, auf gleiche Art mit Hanföl und Talg behandelt, und in grobe Leinwand gebunden. Sogar ein alter grauer Rock von Schafwolle, mit Hanföl und Talg begossen, im Back- ofen erhitzt, und recht warm mit Bindfaden fest um-

wanden, fieng nach 3 Stunden an zu rauchen, und war nach 48 Stunden im Innern ganz verkohlt und ausgebrannt. Eben so gieng es mit Kuhhaaren, die mit Talg begossen, im Ofen erhitzt und in einen Sack von Baſtmatten geſteckt waren.

Bey der Bereitung der mit Kräutern abgekochten Oele iſt bemerkt worden, daß ſich dieſe Oele, wenn ſie zu ſtark gekocht, und die Kräuter zu trocken geworden ſind, bisweilen in dem leinenen Sacke des Filtrums von ſelbſt entzünden. Carette hat durch Verſuche dargethan, daß Kräuter, ſie mögen aromatiſch, oder geruch- und geſchmacklos ſeyn, ſich allemal in kurzer Zeit von ſelbſt entzünden, wenn ſie in Oel oder anderm Fett, und ſelbſt in Rindermark geſotten ſind, wenn nur alle Feuchtigkeit aus ihnen gedunſtet iſt, und man ſie nicht in Fett eingetaucht läßt.

Endlich beſtätigten auch die Verſuche des Herrn Georgi die Selbſtentzündung der geröſteten Rockenkleyen, des Rockenmehls, Weizenmehls, der Gerſtengrütze, Reißkörner, Erbſen, Bohnen, Kaffebohnen, Bohnenmehls, gemahlnen Kaffe's, geröſteter Cardobenedicten und anderer Kräuter, geröſteter Sägſpäne. Alle dieſe Subſtanzen, wenn ſie ſtark geröſtet und dadurch empyreumatiſch gemacht, hierauf noch heiß auf einfache Leinwand geſchüttet und in derſelben zuſammengebunden werden, erhitzen und entzünden ſich kurze Zeit nach dem Einbinden. Mit Mehl, Spänen oder kleinen Körnern geht der Verſuch beſſer, als mit größern, von ſtatten. Das empyreumatiſche Oel, oder ſonſt die Vermiſchung mit Fett, die Zertheilung in kleine Theile und die Zuſammendrückung ſcheinen hiebey weſentliche Umſtände zu ſeyn. Vor wenig Jahren entſtand in einer nahmhaften Stadt ein Brand durch die Selbſtentzündung der geröſteten und gemahlnen Eichorienwurzel, die der gemeine Mann ſtatt des Kaffe's braucht.

Wir erhalten durch dieſe Entdeckungen ganz neue Warnungen gegen Unvorſichtigkeit beym Kaffebrennen, Malzdörren und andern Röſtungen, bey Bereitung der Salben, beym Kleiderwärmen, Uebereinanderlegen und Zuſammendrücken fetter Wolle, bey Bewahrung des Hanfs u. dergl.

Digitized by Google

und es ist zu wünschen, daß alle diese Gegenstände noch genauern Untersuchungen mögen unterworfen werden.

Gren systemat. Handb. der gesammten Chemie, I. Th §. 800. 801.

Beytrag zur Geschichte der Selbstentzündung, von Herrn Buchholz in Weimar, in Crells chemischen Annalen, I. B. 1784. 5tes St. S. 411 u. f. 6tes St. S. 483 u. f.

Selenit, Selenites, *Selénit*. Den Namen des Selenits führen in der Chymie alle Mittelsalze, welche aus der Vereinigung der Vitriolsäure mit einer Kalkerde entspringen. Sie kommen mit dem natürlichen Gypse überein, s. Gyps, und haben den Namen nicht, wie Macquer glaubt, von dem Worte *Sel* wegen ihrer Aehnlichkeit mit andern Salzen, sondern von dem Marien- oder Frauenglase (Selenites *Plinii* et *Dioscoridis*), das die Alten wegen seines matten mondähnlichen Schimmers Selenit (von σελήνη, luna) nannten.

Der Selenit gehört zwar seinen Bestandtheilen nach unstreitig zu den Salzen; aber die Vereinigung seiner Säure mit der Erde ist so innig, daß seine Auflöslichkeit im Wasser fast ganz verloren geht. Er erfordert bey der Siedhitze 470, und bey 50 Grad Wärme nach Fahrenheit mehr als 500 Theile Wasser zur Auflösung; und ist also den Kennzeichen nach, die beym Worte Salze angeführt werden, eher zu den Erden, als zu den wahren Salzen zu zählen, daher ihn auch Bergmann vitriolisirten Kalk (calx vitriolata) nennt.

Er bildet kleine nadelförmige Krystallen mit einer verschiedenen Menge Krystallisationswasser, von der auch der Grad der Durchsichtigkeit des natürlichen Gypses abhängt. Nach Bergmann enthält der krystallisirte Selenit 0,32 Kalkerde, 0,46 Vitriolsäure und 0,22 Krystallenwasser; Kirwan findet die Antheile von allen dreyen fast gleich. In der Hitze verliert der Selenit sein Krystallisationswasser, wird unter einer Art von Aufwallen undurchsichtig und zerreiblich. In diesem Zustande heißt er gebrannter Gyps, s. Gyps. Im heftigen Feuer oder vor dem Löthrohre

fließt er zu Glas: durch Glühen zwischen Kohlen erhält er die Eigenschaft zu leuchten. Hieher gehören zum Theil die Leuchtsteine oder Lichtsauger, s. Phosphorus (Th. III. S. 480.).

Die selenitischen Materien sind in und auf der Erde ungemein häufig anzutreffen. Ganze Hügel, Lager und Schichten bestehen aus Gypsstein, und es giebt nicht leicht irgend ein Brunnen- Quell- oder Flußwasser, bey dessen Zerlegung man nicht einen stärkern oder geringern Antheil von Selenit entdecken sollte.

Nichts zeigt die große Verschiedenheit der Vitriolsäure von den übrigen Mineralsäuren so deutlich, als die Vergleichung des Selenits mit dem Kalksalpeter und dem fixen Salmiak. Die Erde ist in allen diesen drey Salzen die nemliche; dennoch haben die beyden letztern, die aus der Salpeter- und Kochsalzsäure entstehen, einen fast ätzenden Salzgeschmack und einen hohen Grad der Zerfließbarkeit, da hingegen das erstere fast ohne allen Geschmack und beynahe unauflöslich ist. Der Grund hievon kan doch nur darinn liegen, daß sich die Vitriolsäure, als die einfachste unter allen, mit der Kalkerde am vollkommensten sättiget und am innigsten verbindet, s. Sättigung.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Selenit.
Gren systematisches Handbuch der Chemie, I. Theil. §. 667. und f.

Seleniten, Mondsbewohner, s. Mond.

Sieden, Kochen, Fervere, Effervescere, Ebullire, *Bouillir*. Wenn tropfbare flüßige Materien in ofnen Gefäßen dem Feuer ausgesetzt werden, so nehmen sie immer mehr empfindliche Wärme an, bis sie endlich einen bestimmten Grad derselben erhalten haben. Bey diesem Grade gerathen sie in eine heftige Bewegung, wobey von dem Boden des Gefäßes oder von dem Theile, der dem Feuer am nächsten ist, durchsichtige, elastische Blasen in großer Menge aufsteigen, die an der Oberfläche zerplatzen und einen sichtbaren Dampf bilden. Diese Bewegung heißt das Sieden oder Kochen des flüßigen Körpers (Ebullitio,

Ebullition, *Bouillonnement*). Iſt der Körper einmal in dieſe Bewegung verſetzt, ſo läßt ſich alsdann ſeine fühlbare Hitze nicht weiter verſtärken. Selbſt das heftigſte Feuer kan ihn nicht heiſſer machen, ſondern unterhält nur ſein Sieden ſo lange, bis alle flüchtige Theile in Dämpfe verwandelt ſind.

Wenn man flüßige Materien, z. B. Waſſer, in Gefäßen nach und nach erwärmt, ſo zeigen ſich ſchon lange vor dem eigentlichen Sieden eine Menge Luftblaſen, die ſich an die innern Wände der Gefäße anlegen, zum Theil auch in die Höhe ſteigen und an der Oberfläche zerplatzen. Bey ſtärkerer Erhitzung werden dieſe Luftblaſen immer häufiger, und brechen endlich beym Sieden ſelbſt in der größten Menge aus, ſo daß das Kochen der beſte Weg iſt, Waſſer, Queckſilber und mehrere Flüßigkeiten von der Luft, die ſich in ihren Zwiſchenräumen aufhält (aer poroſitatis), zu reinigen. Dies iſt aus der ſtarken Ausdehnung der Luft durch die Hitze, welche ihre ſpecifiſche Schwere vermindert, ſehr leicht zu erklären. Einige, zumal ältere, Phyſiker haben das ganze Phänomen des Siedens blos dem Aufſteigen dieſer Luftblaſen zuſchreiben wollen; aber eine genauere Unterſuchung lehrt gar bald, daß die beym Sieden aufwallenden Blaſen größtentheils nicht aus Luft, ſondern aus einem elaſtiſchen Dampfe beſtehen, welcher durch eine Verbindung des Feuers mit der flüßigen Materie ſelbſt erzeugt wird, und ſich in der Kälte wieder in das vorige tropfbare Fluidum verwandelt, ſ. Dämpfe, Windkugel. Das Sieden entſteht alſo durch eine wahre Verdampfung, woben das Aufſteigen der Luftblaſen nur ein begleitender Nebenumſtand iſt (ſ. *Nollet* Recherches ſur les cauſes du bouillonnement des liquides, in den Mém. de Paris 1748. p. 57. ſqq.)

Muſſchenbroek (Introd. ad philoſ. nat. §. 1455.) beſchreibt, was beym Sieden des Waſſers vorgeht, auf folgende Art. „Wenn das Waſſer warm zu werden anfängt, ſteigen anfänglich blos Luftblaſen auf. Rückt man das Gefäß näher ans Feuer, ſo zeigt das letztere durch mehrere Zwiſchenräume des Bodens in Geſtalt von dünnen Fäden auf, welche des Waſſers Durchſichtigkeit in etwas

Ehre, aber ihn doch auch in gute Hoffnung, daß er sie nicht verlassen werde. Wenn aber der Mann sie in der Krankheit seiner Frau mit seinen Besuchen, Speisen und Getränken ehrt, so ist das ein Zeichen, daß er sie nicht verlassen werde, sondern daß er sie ehre, wie es sich gebührt. Denn wenn er sie nicht ehrte, so würde er sich durch Besuche bei ihr und solche Dinge nur Neue machen, da er sie ja verlassen will. Wenn aber der Mann sich in der Krankheit seiner Frau nicht um sie bekümmert, so ist dieses Zeichen der Liebe nicht vorhanden, und sie kann sich nicht trösten, daß er sie nicht verlassen werde. Denn wenn er sie verlassen will, so kümmert er sich nicht um sie, und sie kann sich nicht trösten, daß er sie nicht verlassen werde. Und so ist es auch mit der Frau. Und Weiber sind es von jeher gewohnt, daß sie ihre Männer in Krankheiten besuchen, ihnen Speisen und Getränke bringen, und sie pflegen. Und wenn sie dieses nicht thun, so ist es ein Zeichen, daß sie ihre Männer verlassen wollen. Und wenn sie diese Dinge thut, so ist es ein Zeichen, daß sie ihren Mann nicht verlassen wird. Und so ist es auch mit Kindern und Verwandten und Freunden und Bekannten. Wenn sie sich nicht um die Kranken bekümmern, so ist es ein Zeichen, daß sie sie verlassen wollen. Wenn sie aber Besuche machen, so ist es ein Zeichen, daß sie sie nicht verlassen werden. Und wenn sie sich um sie bekümmern, so ist es ein Zeichen, daß sie sie nicht verlassen werden. Und wenn sie sich nicht bekümmern, so ist es ein Zeichen, daß sie sie

dagegen das völlige Sieden größere Blasen mit langsa
merer Succession bildet, die einen stärkern, aber tiefern
Ton geben.

Außer dem Wasser sieden auch über dem Feuer der
Wein, Weingeist, Essig, die Milch, tropfbare Säurer
und Laugen, die Oele, selbst das Queckſilber; aber jede die-
ser Materien bey einem andern Grade der Wärme. Die
zum Sieden in ofnen Gefäßen erforderlichen Grade der
Hitze werden gewöhnlich auf folgende Art angegeben:

Alkohol	siedet bey	176	Grad nach Fahrenheit
Gemeiner Weingeist		180	—
Regenwasser	-	212	—
Kuhmilch	- -	213	—
Meerwasser	-	218	—
Potaschenlauge	-	240	—
Scheidewasser	-	242	—
Vitriolöl	- -	546	—
Terpentinöl	-	560	—
Leinöl Queckſilber	-	600	—

Durch viele Versuche scheint es zur Gewißheit gebracht zu seyn, daß zur Verdampfung einer jeden Materie ein bestimmter Grad von freyer oder fühlbarer Wärme erfordert werde. Diejenigen Theile des flüßigen Körpers, welche dem Feuer am nächsten sind erhalten diesen Grad eher, und gehen dadurch zuerst in Dämpfe über, welche nun ihrer Leichtigkeit wegen in der übrigen flüßigen Masse als Blasen in die Höhe steigen. Aus dieser Erklärung des Siedens wird es sehr begreiflich, warum sich der flüßige Körper, wenn er einmal völlig siedet, nicht weiter erhitzen läßt. Nemlich alle Wärme, die man ihm über die zum Sieden nöthige mittheilt, verwendet sich auf Erzeugung von Dämpfen, welche den Körper sogleich verlassen; und in dem noch tropfbaren Rückstande kan eine größere Hitze nicht statt finden, weil ihn diese sogleich in Dampf verwandeln würde. Daher behält der siedende tropfbare Theil einen bestimmten und begrenzten Grad der Hitze, den man seine Siedhitze,

der dritte Schlagwort-Buchstabe gefunden, dadurch die Lage desselben bestimmt.

Es können übrige Mittel-Punkte gefunden werden, wenn man die Linien, welche durch die Mittel-Punkte der Seiten gehen, verlängert, und auf diesen Linien, die Entfernung der Mittel-Punkte von den Seiten, so oft nimmt, als es die Größe des Raumes zuläßt. Es können auch die Linien, welche durch die Mittel-Punkte der Seiten gehen, so oft getheilet werden, als es die Größe des Raumes zuläßt, und in den Theilungs-Punkten können Mittel-Punkte gefunden werden.

Es ist nur so viel, daß die Mittel-Punkte, welche in den Seiten, oder in den Linien, die durch die Mittel-Punkte der Seiten gehen, gefunden werden, nicht so gut sind, als die Mittel-Punkte, welche durch die Theilung der Linien, die durch die Mittel-Punkte der Seiten gehen, gefunden werden, weil diese letztern, wenn sie gleich weiter von einander sind, als die erstern, doch eine gleiche Entfernung haben.

Es ist nun der Fall, daß die Mittel-Punkte einer Seite, oder einer Linie, die durch die Mittel-Punkte der Seiten gehet, nicht so weit von einander sind, daß sie zu Mittel-Punkten der Schlagwort-Buchstaben genommen werden können, so kann man sich mit einem Mittel-Punkte begnügen, und die Schlagwort-Buchstaben können so weit von einander gesetzet werden, als es die Größe des Raumes zuläßt.

Es ist auch der Fall, daß die Mittel-Punkte einer Seite, oder einer Linie, die durch die Mittel-Punkte der Seiten gehet, nicht so weit von einander sind, daß sie zu Mittel-Punkten der Schlagwort-Buchstaben genommen werden können, so kann man sich mit einem Mittel-Punkte begnügen, und die Schlagwort-Buchstaben können so weit von einander gesetzet werden, als es die Größe des Raumes zuläßt. Es ist auch der Fall

Vornehmlich aber hängt der Grad der Siedhitze v
dem Drucke ab, den eine kochende Materie, oder eine k
chende Schicht derselben, zu tragen hat. Denn da si
die Dämpfe nur durch ihre Elasticität ausdehnen und au
steigen, so muß durch stärkern Druck von außen her d
Verdampfung erschwert, bey geringerm Drucke hingeg
erleichtert werden. Wasser, das an der freyen Luft zu si
den aufhörte, fängt unter der Glocke der Luftpumpe, wen
man die Luft herauszieht, von neuem an aufzuwallen, un
siedet also bey einer geringern Wärme, wenn es weniger g
drückt wird. Herr de Saussüre (Essais sur l'hygrome
trie. Ess. III. ch. 1. §. 186.) beschreibt einen Versuch vo
Franklin mit einer Glasröhre, an deren Enden sich luft
leere halb mit Wasser oder Weingeist gefüllte Kugeln be
finden. In diesen luftleeren Kugeln ist schon die bloß
Wärme der Hand hinreichend, das Wasser zum Kochen z
bringen. Eben dies sieht man in den sogenannten Puls
hammern oder Wasserhammern, welches luftleere herme
tisch verschlossene Glasröhren mit etwas Wasser oder Wein
geist sind. Im Gegentheile zeigt die Papinische Maschine
welchen ungemeinen Grad der Hitze das Wasser annehme
könne, wenn sein Aufwallen und Verdampfen durch ein
äußere Gewalt unterdrückt wird, s. Papinische Maschine.

Daß Wasser und Weingeist in luftleeren Gefäßen bei
sehr geringer Wärme kochen, wird zum Erstenmale vo
Huygens (Pnevmatical experiments by Mr. *Papin*
directed by M. *Hugens*, in Philos. Trans. num. 122
p. 544.) erwähnt. Der Versuch scheint um das Jah
1673 von Papin angestellt zu seyn (Nouvelles experien
ces du vuide. Paris 1674. 4.). Das Wasser kochte an ei
ner Lichtflamme eine Viertelstunde lang, ohne daß das Glas
mehr als lau ward. Nicht lange hernach erfand Papin auch sei
nen Digestor. Man kannte also den Einfluß des Drucks au
die Siedhitze des Wassers schon am Ende des vorigen Jahr
hunderts; dennoch setzt Newton, in seinem am Leinölther
mometer bestimmten Verzeichnisse der Grade der Hitze, den
Siedpunkt des Wassers schlechthin auf den 73sten Grad,
ohne dieser Verschiedenheit zu gedenken.

Im

Im Jahre 1702 fand Amontons bey seinen Versuchen, dem Thermometer feste Punkte zu geben, den Siedpunkt des Wassers in ofnen Gefäßen bestimmt und unveränderlich. Er bewieß sogar diese Beständigkeit durch eigene Versuche, und machte ein großes Wunder daraus, daß das Wasser, wenn es einmal siede, weiter nicht heißer werde. Allein Fahrenheit (Philos. Trans. num. 385. p. 179.) bemerkte an seinen Queckſilberthermometern im Jahre 1724, daß schon der Druck der Atmosphäre einen sehr merklichen Einfluß auf den Grad der Wärme des siedenden Wassers habe. Er zeigt dieses durch eine Art von Wasserthermometer, welches in kochendes Wasser gesetzt viel höher sieht, wenn das Barometer einen hohen Stand hat; und schlägt vor, dieses Thermometer so einzurichten, daß es im kochenden Wasser bey 28 engl. Zoll Barometerhöhe an der tiefſten Stelle der Röhre, und bey 31 Zoll an der höchſten stehe, damit man es so als eine neue Art von Barometer gebrauchen könne.

Hieraus folgt, daß man den Siedpunkt des Wassers, wenn es zum festen Punkte einer Thermometerscale dienen soll, allezeit bey gleichem Drucke der Luft, oder bey gleichem Barometerstande, bestimmen müsse.

Da auf hohen Bergen die Luft weniger drückt, so muß daſelbſt das Wasser eher sieden und weniger Hitze annehmen, als in den Ebnen am Fuß der Berge oder am Ufer des Meers. Le Monnier (Mém. de l'acad. roy. à Paris ann. 1740. p. 131.) brachte am 6ten October 1739 ein Queckſilberthermometer, das zu Perpignan bey der Barometerhöhe 28 pariſ. Zoll 2 Lin. graduirt war, auf den Gipfel des Canigou in den Pyrenäen, wo der Barometerſtand nur 20 Zoll 2½ Lin., also fast um 8 Zoll geringer, war. Als er es hier in kochendes Wasser senkte, stand es um 9 reaumüriſche, oder um 15 delisliſche Grade unter dem zu Perpignan bemerkten Siedpunkte. Secondat de Montesquieu (Philos. Trans. num. 472.) fand die Hitze des kochenden Wassers auf dem Pic-de-Midi um 18 fahrenheitiſche Grade geringer, als in der Stadt Bagneres, und die Hitze des siedenden Weingeiſts betrug auf eben dieſem

Berge nur 160 fahrenheitiſche Grade, da ſie in Bou deaux deren 173 betragen hatte.

Herr de Luc (Recherches ſur les modificat. de l'a moſphère, To. I. §. 450 a. ſqq.) hat dieſen Gegenſtan mit ſeiner gewöhnlichen Genauigkeit durch eigne neue Er fahrungen ſchärfer unterſucht. Auf einer Reiſe von Ger nach Genua im Jahre 1762 beobachtete er die Wärme de ſiedenden Waſſers an zehn Orten, und auf der Rückreiſe a 16 Orten von ſehr verſchiedenen Höhen mit einerley Ther mometer, an welchem der Abſtand des jedesmaligen Sied punkts vom Eispunkte durch einen Faden auf einem getheil ten Maaßſtabe gemeſſen ward. Die Vergleichung de Reſultate zeigte, daß die Unterſchiede der Siedhitze der Unterſchieden der Barometerhöhe nicht genau proportiona ſind, daß vielmehr bey gleichförmig abnehmender Barome terhöhe der Grad der Siedhitze in der Folge ſtärker, als in Anfange, abnimmt. Inzwiſchen traute Herr de Luc ſei nen Beſtimmungen nicht Schärfe genug zu, um das wah re Geſetz, nach welchem ſich dieſe Unterſchiede richten, ge nau daraus herleiten zu können, und ſetzte daher im Durch ſchnitte beyde Unterſchiede proportional, welches auch eben keinen beträchtlichen Fehler veranlaſſet, wenn man blos di Berichtigung des Siedpunkts der gewöhnlichen Thermo meter zur Abſicht hat.

Nun fand er im Monat May 1762

Barometerſtand		Abſtand des Sied- und Eispunkts.
zu Turin - -	328¾ lin.	- 822 Theile des Maaßſt
auf dem Mont Cenis	273¼ —	- 782
Unterſchied	55½ lin.	40 Theile
im Monat Auguſt		
zu Genua - -	341 lin.	- 829 Theile
zu Tovet-deſſus -	263¼ —	- 773
Unterſchied	77¾ lin.	56 Theile.

Im Durchſchnitte verhalten ſich alſo die Unterſchied der Barometerhöhen in Linien zu den Unterſchieden der Ab

nde des Siedpunkts vom Eispunkte in Theilen des
aaßstabs, wie $55\frac{1}{2} + 77\frac{3}{4} : 0 + 56$, das ist wie
$33\frac{1}{4} : 96$, und eine Linie Barometerfall erniedrigt den
iedpunkt des Thermometers um $\frac{96}{133,25}$ d. i. um
,72 Theile des Maaßstabs.

Setzt man mit Herrn de Lüc ein für allemal fest, daß
r Siedpunkt aller Thermometer bey 27 pariser Zoll
324 lin.) Barometerhöhe bestimmt werden solle, so wird
r diese Normal-barometerhöhe (welche um 17 lin. gerin-
er ist, als die beobachtete zu Genua), der Abstand des
iedpunkts 829 — 17. 0, 72 = 816, 8 Theile des delüc-
schen Maaßstabes betragen. Von diesem Fundamentalab-
stande machen 0, 72 Theile des Maaßstabes den 1134sten
Theil aus. Daher erniedrigt eine pariser Linie Ba-
rometerfall den Siedpunkt des Thermometers um
$\frac{1}{1134}$ desjenigen Fundamentalabstands, den man
bey 27 Zoll Barometerhöhe gefunden hat, welches
an der fahrenheitischen in 180 Grade getheilten Scale
$\frac{180}{1134}$ oder $\frac{10}{63}$ Grad austrägt. Demnach ändert sich der
Siedpunkt bey der Barometerveränderung von 27 bis 28
Zoll um $\frac{120}{63}$ oder um 1, 9 fahrenheitische Grade.

Kocht man z. B. Wasser an einem Tage oder Orte, wo
das Barometer 28 Zoll hoch steht, so siedet es erst alsdann
völlig, wenn ein bey 27 Zoll Barometerhöhe graduirtes
Thermometer darinn 213, 9 fahrenheitische Grade zeigt.
Oder zeigt das Barometer auf einem Berge nur 20 Zoll,
so kocht das Wasser schon bey 212—7. 1,9 = 198, 7 Grad
Wärme an einem solchen Thermometer.

Gebraucht man aber Thermometer, deren Siedpunkte
bey andern Barometerhöhen bestimmt sind, welche von 27
Zoll um $\pm$ a lin. abweichen, so muß man bedenken, daß
der Fundamentalabstand dieser Thermometer selbst um
$\frac{a}{1134}$ des vorigen Abstands größer oder kleiner ist, oder

$1134 \pm a$ beträgt, wenn der vorige 1134 betrug. W
also $\frac{1}{1134}$ des vorigen war, ist $\frac{1}{1134 \pm a}$ des jetzi
Daher erniedrigt eine pariser Linie Barometerfall
Siedpunkt überhaupt um $\frac{1}{1134 \pm a}$ des auf d
Thermometer befindlichen Abstands zwischen Si
und Eispunkt. Dies ist Herrn de Lüc erste Regel.

Ex. Nach Maskelyne (Philos. Trans. Vol. LX
P. I. n. 20.) bezeichnen die englischen Künstler den Sie
punkt, wenn das Barometer bey 30 engl. Zoll (d. i.
28 Zoll 1, 8 Lin. pariser Maaß, oder 13, 8 Lin. höher,
27 Zoll) steht. Für ein solches Thermometer ist a
$a = +13,8$. Einer pariser Linie Barometerveränder
kömmt auf ihm $\frac{1}{1134+13,8}$ oder etwa $\frac{1}{1148}$ Aenderu
des Siedpunkts zu. Für die fahrenheitische Scale betr
dies $\frac{180}{1148} = \frac{45}{287}$ Grad. Steht nun das Barome
nur bey 27 pariser Zoll, oder 13, 8 Lin. niedriger, als
der Verfertigung des englischen Thermometers, so ko
das Wasser schon, wenn das Thermometer 13, 8. $\frac{45}{287}$
2, 16 Grad unter 212 steht. So kömmt der Siedpu
der delücschen Thermometer mit 209,84 oder fast mit d
210ten der englischen überein.

Herr de Lüc behandelt in einer eignen seinem We
eingerückten Abhandlung (Recherches sur les modif.
l'atm. To. II. §. 857 sqq. der Uebersetz. II B. S. 4
u. f.) diesen Gegenstand noch genauer, beschreibt ein
eignen Apparat zu Untersuchung der Siedhitze des Wasse
auf Bergen, und meldet, seine Regel treffe bey groß
Aenderungen des Barometerstandes nicht mehr zu. Di
zeigt schon Le Monnier's Versuch auf dem Canigou, n

der Siedpunkt der Regel gemäß um $\frac{96.\ 150.}{113} = 12,7$ de-
lisliſche Grade tiefer ſtehen ſollte, in der That aber um 15 ſolcher Grade niedriger gefunden ward. Bey einem bis auf 2 Zoll Queckſilberhöhe verminderten Drucke giebt die Regel die Siedhitze $= 80 - \frac{300.\ 0}{1134} = 58,9$ Grad der Scale von 80 Graden: aber bey Herrn Lichtenbergs Verſuche (Magazin für d. Neuſte a. d. Phyſ. II. B. 1ſtes St. S. 219.) kochte das Waſſer, wenn der Druck der Luft bis auf zwey Zoll vermindert war, ſchon bey 32 Grad dieſer Scale.

Herr de Lüc ordnet alſo ſeine Beobachtungen, ſucht das Geſetz auf, nach welchem die Siedhitze bey ſelbigen vom Barometerſtande abzuhängen ſcheint, und findet endlich folgende Formel (wo b den Barometerſtand in Sechszehntheilen der pariſer Linie bedeutet, und die Siedhitze in Graden der bey 27 Zoll Barometerhöhe beſtimmten Scale von 80 Graden ausgedrückt wird)

⊙.) Siedhitze $= \frac{99}{2}$ log. b — 103, 87

Ex. Die Barometerhöhe ſey 28 Zoll 1, 8 Lin. alſo b = 5404, 8 Lin. Man nehme hievon den Logarithmen hundertfach

100 log. b	=	373, 27796
log. b	=	3, 73278
99 log. b	=	369, 54518
$\frac{99}{2}$ log. b	=	184, 77259
	—	103, 87
Siedhitze	=	80, 90 Grad.

Noch leichter wird alles, wenn man b nicht in Sechszehntheilchen, ſondern in ganzen Linien und Decimaltheilen ausdrückt. In der Formel ändert ſich dadurch nur dies, daß ſtatt 103, 87 jetzt 44, 266 abgezogen werden muß.

Herr de Lüc giebt noch eine andere Formel, die auf Betrachtung der physischen Ursachen des Phänome auf einen äußerst mühsamen Versuch, und auf ein Paar genommene Sätze gründet. Die Ursachen der verschie nen Siedhitze sind, weil die Hitze, in der das Wasser koc sollte, durch den Druck der Luft vergrößert, und zugle durch den Verlust an Wärme, den die der Luft ausgese Oberfläche leidet, vermindert wird. Der Versuch wa mit einem von Herrn de Lüc selbst bereiteten Wasserth mometer angestellt, das unglaubliche Arbeit erforder Dadurch zeigten sich die Größen der Veränderung dur Druck allein, ohne Verlust der Wärme. Ohne all Druck und Verlust kochte das Wasser bey 78 Gra Angenommen ward, die Verstärkung der Siedhitze dur den Druck verhalte sich direct, und der Verlust umg kehrt, wie der Druck. Die Untersuchung führt endli auf nachstehende Formel (wo b den Barometerstand Linien bedeutet.)

D.) Siedhitze $= 78 + 0{,}03642\ b - \frac{3175{,}2}{b}$ Gra

Ex. Wenn $b = 28$ Zoll 1,8 Lin. $= 337{,}8$ ist, wird der Formel zweytes Glied $= 12{,}303$, das dritte $= 9{,}$ also die Siedhitze $= 78 + 12{,}303 - 9{,}4 = 80{,}9$ Gra wie oben.

Die beyden Formeln ⊙.) und (C.) treffen für Barom terstände von 28 Zoll 3 Lin. bis 19 Zoll ziemlich genau z sammen, wie die von de Lüc §. 1088 mitgetheilte Tabel zeigt. Für sehr niedrige Barometerstände würden sie si freylich ansehnlich von einander entfernen. In der Stren also können unmöglich beyde wahr seyn; ob man gleich fi die Grenzen der gewöhnlichen Beobachtungen mit jed ausreicht.

Herr Luz (Vollst. Anweisung, Thermometer zu ve fertigen, Nürnb. 1781. gr. 8.) hat aus ihnen folgend Tabelle berechnet:

b	Siedhitze	b	Siedhitze	b	Siedhitze
336	80, 78	324	80, 00	313	79, 26
335	80, 72	323	79, 93	312	79, 19
334	80, 65	322	79, 87	311	79, 12
333	80, 59	321	79, 80	310	79, 05
332	80, 53	320	79, 73	309	78, 98
331	80, 46	319	79, 67	308	78, 91
330	80, 40	318	79, 60	30	78, 84
329	80, 33	317	79, 53	306	78, 77
328	80, 26	316	79, 46	305	78, 70
327	80, 20	31	79, 40	304	78, 63
326	80, 13	314	79, 33	303	78, 66
325	80, 7				

Der Siedpunkt der englischen Thermometer steht nach diesen Formeln um 0,9 reaumürische, d. i. um 2,02 fahrenheitische Grade höher, als der an de Lücs Thermometern. Daher trift eigentlich 209, 98 an jenen mit 80 an diesen überein. Horsley (Philos. Trans. Vol. LXIV. n. 30.) findet 209, 989. Es läßt sich ohne Bedenken 210 dafür annehmen.

Berechnet man die Siedhitze für $29\frac{1}{2}$ und $30\frac{1}{2}$ engl. Zoll (d. i. für 332, 15 und 343, 43 par. Lin.), so findet man sie 80, 54 und 81, 25 Grad. Der Unterschied macht 0, 71 Grad nach der reaumürischen, d. i. $\frac{9}{4} \cdot 0{,}71 = 1, 59$ nach der fahrenheitischen Scale aus (Eben so ist es Philos. Trans. Vol. LXVII. P. II. n. 37. angegeben). Um diesen Barometerstand herum ändert sich also der Siedpunkt etwa um 0, 114. 1, 59 = 0, 1 81 fahrenheit. Grad d. i. um $\frac{1}{1000}$ des ganzen Abstands zwischen Sied- und Eispunkt, so oft sich das Barometer um 0, 1 14 engl. Zoll ändert.

Die Anwendung hievon auf die Bestimmung eines richtigen Siedpunkts wird beym Worte Thermometer unter dem Abschnitte von der Bestimmung der festen Punkte angeführt werden.

Bey großen Verstärkungen des Drucks nimmt das Wasser ungemein beträchtliche Grade der Hitze an. Mus-

ſchenbroek erzählt (Introduct. To. II. §. 1473.), er ha in einem ſtarken papiniſchen Digeſtor das Waſſer deraeſt erhitzt, daß Zinn und Bley an kupfernen Dräthen befeſ get darinn geſchmolzen ſey, wozu eine Hitze von 400 b 540 fahrenheitiſchen Graden erfordert wird.

Da die Siedhitze durch den Druck vergrößert wird, müſſen in einem Gefäße voll Waſſer, wenn es vollkom men ſiedet, die untern Schichten heißer, als die ober werden, weil ſie das Gewicht der obern mit tragen, un alſo ſtärker, als dieſe, gedrückt werden. Würde die gan Maſſe gleichförmig erhitzt, ſo müßten die obern Schich ten auch eher zum völligen Kochen gelangen, als die un tern, bey welchen der ſtärkere Druck die Verdampfun mehr hindert. Da man aber eine gleichförmige Erhitzun faſt nie bewirken kan, ſo fangen diejenigen Theile zuerſt a zu kochen, die dem Feuer am nächſten ſind, und daher ar ſchnellſten erhitzt werden, welches gewöhnlich die unter Theile ſind.

Ariſtoteles (Problemat. Sect. XXIII. §. 5.) bemerk ſchon, daß man ein dünnes Gefäß mit kochendem Waſſe vom Feuer wegnehmen und am Boden mit der Hand an greifen könne, ohne ſich zu verbrennen. Die Beobach tung iſt richtig, und wird in den Schriften der pariſer Aka demie (Hiſt. de l'acad. roy. 1703. p. 30.) wieder angeführt mit dem Zuſatze, daß das Gefäß groß und der Boden ſehr dünn ſeyn müſſe, auch daß die Hand nur ſo lang unbeſchä digt bleibe, als das Kochen des Waſſers noch anhält. Un mittelbar nach dem Aufhören des Kochens wird der Boden unerträglich heiß. Homberg erklärt dieſes Phänomen ſehr carteſianiſch aus der Richtung der Feuertheile, die wie ſpitzige Pfeile durch Gefäß und Waſſer blos von unten hin auf gehen, alſo die Hand nicht eher verletzen können, als bis das Kochen aufhört und die Wege verſtopft werden, welches die Pfeile nöthigt, ſich wieder nach allen Seiten, al ſo auch herunter und gegen die Hand zu wenden. Eben das ſagen auch Nollet, Muſſchenbroek, Briſſon u. a. Wahrſcheinlicher möchte folgende Erklärung ſeyn. Die einmal thätig gewordene Anziehung des Waſſers gegen den

Wärmeſtoff wirkt noch eine Zeit lang fort, ſo, daß die Verdampfung nicht gleich und plötzlich aufhören kan. Weil aber von außen kein Feuer mehr hinzukömmt, ſo wird zu dieſer Verdampfung dasjenige mit verwendet, was ſich vorher im Boden des Gefäßes, als freye Wärme, aufhielt. Daher kan dieſer Boden der Hand wenig fühlbare Wärme mittheilen, d. h. er kan ſie nicht brennen, bis das Kochen aufhört, und die dazu nöthige Verwendung oder Bindung der Wärme des Bodens wegfällt. Iſt aber der Boden allzu dick, ſo können ſich die Folgen dieſer Operation, welche an der innern Fläche vorgeht, nicht bis zur äußern erſtrecken, daher dieſe ihre ganze fühlbare Wärme behält und der Hand mittheilt.

v. *Muſſchenbroek* Introd. ad Philoſ. nat. To. II. §. 1455. ſqq.

de Lüc Unterſuchungen über die Atmoſphäre ꝛc. a. d. Franz. Leipzig 1778. gr. 8. Th. I. S. 600. Th. II. S. 427. u. f. 501. u. f.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre. Vierte Auflage, §. 435. 436.

Siedpunkt, ſ. Sieden, Thermometer.

Silber, Argentum, *Argent*. Das Silber iſt ein vollkommnes Metall von weißer Farbe und einem ſehr ſchönen Glanze. Es iſt von den ältern Chymiſten Luna oder Diana genannt, und mit ☾ bezeichnet worden. Sein eigenthümliches Gewicht iſt zwar beträchtlich, doch faſt um die Helfte geringer, als das Gewicht des Goldes. Es wird von Bergmann 10, 552 mal größer, als das Gewicht des Waſſers, angegeben, ſo daß ein pariſer Cubikſchuh von dieſem Metall etwa 735 Pfund wiegt. Seine Dehnbarkeit iſt ungemein groß, und es laſſen ſich daraus die feinſten Blättchen und dünnſten Dräthe bereiten. Die Feſtigkeit des Silbers nahm man ſonſt für geringer an, als die des Goldes, weil nach Muſſchenbroeks Verſuchen ein Silberdrath von $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmeſſer nur 270 Pfund tragen konnte, da ein gleich dicker Golddrath auf 500 Pfund trug. Aber ſchon die beym Worte Cohä-

sion angeführten Versuche mit gegossenen Parallelepipe
zeigen, daß die Festigkeit des Silbers größer sey; und
genauern Untersuchungen des Herrn Grafen von Sick
gen (Versuche über die Platina. Mannheim 1782. 8.
115 u. f.), welche überhaupt von der Festigkeit der Meta
ganz andere Begriffe geben, haben gezeigt, daß ein S
berfaden von $\frac{3}{10}$ Lin. Dicke und 2 Fuß Länge erst von
Pfund 11 Unzen reißt, da ein gleichgroßer Goldfaden n
16 Pfund 9 Unzen trägt.

Das Silber ist sehr feuerbeständig. Es wird im Feu
zuerst glühend, und schmelzt alsdann bey der Weissglüh
hitze, die man auf 1000 fahrenheitische Grade schätzt. Ab
es leidet dabey sehr wenig Abgang. Kunkel fand es zw
nach einer monatlangen Schmelzung um einige Grane ve
mindert; aber er schreibt diese Verminderung blos dem Ab
gange einer fremden Materie zu. Dennoch fand Mar
quer, daß das Silber in dem Brennpunkte großer Brenn
gläser in Dämpfen aufgetrieben wird, die eine darüber g
haltene Goldplatte übersilbern. Tillet hat auch im Ofen
feuer, und Ehrmann (Versuch einer Schmelzkunst
Strasburg, 1786. gr. 8. §. 63.) beym Schmelzen vor de
Löthrohre mit dephlogistisirter Luft ein Verfliegen des Si
bers wahrgenommen. Beym Zugange der Luft zeigt sic
das Silber im Feuer unverbrennlich, und obgleich Junke
behauptet, er habe es durch anhaltendes Reverberiren i
eine verglasungsfähige Asche verwandelt, so sind doch zu
Bestätigung hievon noch anderweite Versuche nöthig
Dieser Feuerbeständigkeit halber gehört das Silber unstre
tig zu den vollkommnen oder edlen Metallen. Auch Luf
und Wasser wirken nicht auf dasselbe; brennbare Dämpf
aber greifen seine Oberfläche an, und überziehen sie mi
mancherley Farben.

Alle mineralische Säuren lösen das Silber auf, am
leichtesten unter allen die Salpetersäure, die es auch scho
in der Kälte mit Erhitzung, Aufbrausen und Entwicklun
vieler nitrösen Luft angreift. Die Auflösung ist völlig kla
und ungefärbt; nur wenn das aufgelöste Silber Kupfe
enthalten hat, ist sie grünlich. Sie hat viel Aetzkraft färb

Erbe, Erbrecht, Erbfolge, Erbschaft, Erbtheilung, Erbvertrag, Erbzins, Erbpacht, Erbleihe, Erbgut, Erbgüter, Erbgerechtigkeit, Erbgerechtsame, Erbgerechtsamen, Erbgerechtsame, Erbgerechtsame, Erbgerechtsame

gen und schneiden läßt. In diesem Hornsilber hängt
Salzsäure mit dem Silber sehr stark zusammen, und k
nur auf dem trocknen Wege durch einige mühsame Re
ctionsarten, vornehmlich durch die fixen Laugensalze, v
von geschieden werden, wodurch man das Silber in sein
größten Feinheit erhält.

Die Auflösung des Silbers in Salpetersäure dient a
ein Mittel, die Gegenwart der Salz- und Vitriolsäure b
Untersuchung der mineralischen Wasser zu entdecken, we
sie aus denselben sogleich und mit vieler Leichtigkeit ei
Hornsilber oder einen Silbervitriol niederschlägt, dere
Menge sich, wie die Menge der vorhandenen Säure, ver
hält. Durch einige Metalle, die mit der Salpetersäure i
näherer Verwandtschaft stehen, vorzüglich durch Kupfe
wird das Silber aus seiner salpetersauren Auflösung i
metallischer Gestalt niedergeschlagen.

Die meisten übrigen Säuren lösen zwar den Silberkalk
nicht aber das reguliniſche Silber, auf. Die fixen Laugen
salze greifen weder das Silber, noch seinen Kalk an; da
flüchtige aber löset den letztern vollkommen auf.

Der Schwefel verbindet sich mit dem Silber im
Schmelzen sehr leicht, und bildet damit ein künstliches
Glaserz, das im Gießen sehr feine Eindrücke annimmt, und
durchs Rösten, d. i. durch die Wirkung des Feuers an
freyer Luft, oder durchs Verpuffen mit Salpeter, das Sil-
ber unverändert zurückläßt. Auch die Schwefelleber löset
durch Schmelzung das Silber auf, und macht es mit sich
im Wasser auflöslich. Schwefelleber auf nassem Wege und
hepatische Luft machen das metallische Silber schwarz.

Das Silber kan sich mit allen Metallen verbinden.
Vornehmlich wird es zu Münzen und Kunstarbeiten mit
Kupfer versetzt, auch dem Golde beygemischt. Das Bley
bemächtiget sich des Silbers sehr leicht, wenn das letztere mit
andern Metallen, z. B. Kupfer oder Eisen, vermischt ist;
daher bedient man sich des Bleyes, um das Silber durch
Saigern und Feinbrennen von diesen Beymischungen zu
reinigen. Vom Bleye selbst wird es durch Abtreiben, d. i.
durch Verschlackung des Bleyes im Feuer geschieden, wobey

das Silber, als ein edles Metall, rein und unverändert zurückbleibt.

Man findet dieses Metall in der Erde theils gediegen, theils vererzt. Das gediegene oder gewachsene Silber ist gewöhnlich mit etwas wenigem Golde und Kupfer vermischt. Weit öfter aber findet sich das Silber durch Schwefel und durch Arsenik vererzet. Das Glaserz ist eine Verbindung des Silbers mit dem Schwefel, die keine bestimmte Gestalt, und fast die Farbe, Weiche und Schmelzbarkeit des Bleyes hat. Im Hornerze ist das Silber mit Salzsäure verbunden, und im Rothgüldenerze durch Arsenik und etwas Schwefel vererzt. Das Weißerz ist durch Eisen und Arsenik, das Weißgüldenerz durch geschwefeltes Kupfer, Eisen und Arsenik, das Fahlerz durch geschwefeltes und arsenicirtes Kupfer, das Silberfedererz durch Schwefel und Spiesglas vererztes Silber. Außer diesen Erzen findet sich das Silber noch in einer Menge anderer Erze, welche aber von andern Metallen oder Halbmetallen mehr, als vom Silber, enthalten, also auch den Namen der Silbererze nicht führen. Dahin gehören der Bleyglanz, die silberhaltige Pechblende, die silberreichen Kobalte u. a.

Das Silber dient nicht allein gemünzt zur bequemen Darstellung des Werths aller menschlichen Bedürfnisse, sondern es wird auch seiner Schönheit und Dauerhaftigkeit halber häufig zu Geräthschaften und Schmuck verarbeitet, und zu Versilberungen gebraucht, um die Oberflächen anderer Körper zu verschönern und besser gegen Luft und Wasser zu bewahren. Außerdem wird es auch zum Löthen der Gold- Silber- und Stahlarbeiten und zur Bereitung des in der Wundarzneykunst dienlichen Höllensteins genützt.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Silber, Silbererze.

Sinne, Sensus, *Sens.* Man versteht unter den Sinnen überhaupt diejenigen Fähigkeiten und Einrichtungen im menschlichen und thierischen Körper, durch welche fremde Körper Eindrücke auf ihn machen, und damit über-

einſtimmende Empfindungen und Vorſtellungen in der Seele hervorbringen. Bekanntermaßen zählt man fünf Sinne, von welchen die Artikel: Geſicht, Gehör, Gefühl, Geruch, Geſchmack nachzuſehen ſind. Die im Körper befindlichen zu dieſem Gebrauche beſtimmten Organe heißen Werkzeuge der Sinne (organa ſenſuum). Wir finden, daß alle Sinne die auf ſie gemachten Eindrücke durch die Nerven ins Gehirn fortpflanzen; wie ſie aber hier der Seele überliefert und von derſelben empfunden, geordnet, aufbehalten werden u. ſ. w., iſt für uns ein unerforſchliches Geheimniß.

Niemand wird zweifeln, daß an ſich mehr Sinne, als die bekannten fünf, möglich ſind. So kan es Eigenſchaften und Verhältniſſe der Körper geben, die uns ganz unbekannt bleiben, weil uns der nöthige Sinn mangelt, ſie wahrzunehmen. Wahrſcheinlich ſind die Fühlhörner und Fühlfäden der Inſekten und Gewürme ſinnliche Werkzeuge, ob wir gleich den Sinn nicht beſtimmen können, dem ſie zugehören. Niemals alſo können wir verſichert ſeyn, die ganze und wirkliche Körperwelt zu kennen. Der ſinnliche Schein ſtellt uns nie die Körper ſelbſt, ſondern nur ihre Verhältniſſe zu unſern fünf Sinnen dar.

Solſtitialpunkte, ſ. Sonnenwenden.

Solution, ſ. Auflöſung.

Sommer, Aeſtas, *Eté*. Eine der vier Jahreszeiten, welche zwiſchen den Frühling und Herbſt fällt, vom längſten Tage anfängt, an welchem die Sonne im Mittage den höchſten Stand erreicht, und ſich mit dem Tage der Herbſtnachtgleiche endigt. Der Eintritt der Sonne in den Krebs beſtimmt in unſern Ländern den Anfang, und der in die Wage das Ende des Sommers. Alſo fängt dieſe Jahrszeit bey uns um den 21 Jun. mit dem längſten Tage an, und hört um den 23 September mit der Nachtgleiche auf, ſ. Ekliptik.

In der ſüdlichen gemäßigten Zone ſteht die Sonne im Mittage am höchſten, und der Tag iſt am längſten, um

die Zeit ihres Eintritts in den Steinbock. Hier fängt also der Sommer mit dem längsten Tage am 21 Dec. an, und endigt sich mit der Nachtgleiche um den 20 März.

In der heißen Zone giebt es jährlich zween Tage, an welchen die ☉ onne durch den Scheitel geht, und also im Mittage den höchsten möglichen Stand erreicht. Einer dieser Tage fällt vor ihrem Eintritte in den Krebs oder Steinbock, der andere nach demselben. Wollte man hiernach den Anfang des Sommers bestimmen, so würde es für diese Orte jährlich zween Sommer geben. Aber es ist schon bey dem Worte Jahrszeiten bemerkt, daß sich diese Abtheilungen auf die Orte der heißen Zone nicht anwenden lassen.

Auch bey uns versteht man im gemeinen Leben, wo die Namen der Jahrszeiten nicht so genau auf den Stand der Sonne bezogen werden, unter dem Sommer die Zeit, binnen welcher die Tage am längsten sind, und die stärkere Sonnenwärme die Früchte zur Reife bringt.

Sommerpunkt, Punctum solstitii aestivi, *Solstice d'été*. Derjenige Punkt der Ekliptik, in welchem die Sonne bey ihrem scheinbaren jährlichen Umlaufe die größte nördliche Abweichung hat, und in den sie um den 21 Jun. oder zu Anfange unsers Sommers tritt. Weil sie in diesem Punkte dem Nordpole am nächsten steht, so erreicht sie alsdann für die Orte der nördlichen gemäßigten Zone die größte Mittagshöhe und giebt den Bewohnern derselben den längsten Tag und die kürzeste Nacht. Dieser Punkt ist der Anfang vom Zeichen des Krebses, obschon das Sternbild des Krebses diesen Ort verlassen hat, und der Sommerpunkt anjetzt in das Bild der Zwillinge, nahe vor die Füße des Castor, fällt. Dieser Punkt ist vom Frühlingspunkte, oder vom Anfange der Ekliptik und des Aequators, um 90° östlich entfernt; daher beträgt seine Länge und gerade Aufsteigung 90° oder 3 Zeichen; seine Abweichung aber ist nördlich und der Schiefe der Ekliptik gleich, s. Schiefe der Ekliptik. Durch diesen Punkt geht mit dem Aequator parallel der Wendekreis des Krebses, s. Wendekreise.

Sommersonnenwende, s. Sonnenwenden.

Sonne, Sol, *Soleil.* Die Sonne ist der hell glänzendste und für uns der wichtigste unter allen den We körpern, die wir am Himmel wahrnehmen. Ihre Gege wart über dem Horizonte verbreitet über die Erdfläche d Licht des Tages, vor dessen Glanze alle andern Gestirne ve schwinden; ihre Verbergung unter dem Horizonte vera lasset die Dunkelheit der Nacht. Ihre Stralen erreg in den Körpern, die ihnen ausgesetzt sind, eine fühlbare Wä me, welche zur Erhaltung und zum Wachsthum der organ sirten Schöpfung unentbehrlich ist. Diese Wärme wird desi stärker, je länger die Körper der Sonne ausgesetzt bleiben, mehr Stralen ihre Flächen auffassen, und je mehr sich d Einfallswinkel dieser Stralen der Größe des rechten Wi kels nähert. Daher wird der verschiedene Stand der So ne gegen die Orte der Erdfläche zugleich die Ursache der a wechselnden Taglängen, Jahrszeiten und Temperature wovon die jährlich wiederkehrende Fruchtbarkeit des B dens, die Eintheilung der Zeit, die Beschaffenheit des K ma und überhaupt ein unbeschreiblich großer Theil d menschlichen Wohlfahrt abhängt.

Die neuere Sternkunde lehrt, daß die Sonne nicht a lein unsere Erde, sondern auch die übrigen Planeten un deren sämmtliche Monden oder Begleiter erleuchte. S zeigt auch, daß alle diese Körper, sammt den Kometen m einander ein einziges System bilden, in welchem die So ne den vorzüglichsten Platz einnimmt, und in der Mitte einem Punkte ruhe, um welchen die übrigen Hauptkörpe als untergeordnete, in bestimmten Laufbahnen umgetriebe werden, s. Weltsystem. Die Sonne ist also der vo nehmste Körper dieses ganzen Systems, und für alle übr gen die Quelle des Lichts, wahrscheinlich auch die Quelle d Wärme und Fruchtbarkeit.

Den Augen der Erdbewohner stellt sich die Sonne al eine kreisrunde Scheibe dar, deren Glanz aber zu lebha ist, als daß sie das bloße Auge ohne Gefahr der Beschäd

gun

gung besonders Acten. Über den Mittels, die zu suchen, und den Quellen, woraus sie geschöpft werden können, s. das Artikel Materialien. Was die Ordnung der Acten betrifft, so ist diese entweder eine Ordnung der Zeit, oder der Sachen, oder der Personen. Die Ordnung der Zeit, oder Chronologie, ist diejenige, wo die Acten so geordnet werden, daß sie nach der Zeit, wann sie ausgefertigt worden, aufeinander folgen. Diese Ordnung ist die leichteste, und wird daher bey den meisten Acten beobachtet. Die Ordnung der Sachen, oder Materien, ist diejenige, wo die Acten nach den Sachen, worauf sie sich beziehen, geordnet werden. Diese Ordnung ist die schwerste, und wird daher nur bey wichtigen Acten beobachtet. Die Ordnung der Personen ist diejenige, wo die Acten nach den Personen, worauf sie sich beziehen, geordnet werden. Diese Ordnung ist die leichteste, und wird daher bey den meisten Acten beobachtet. Die Ordnung der Sachen, oder Materien, ist diejenige, wo die Acten nach den Sachen, worauf sie sich beziehen, geordnet werden. Diese Ordnung ist die schwerste, und wird daher nur bey wichtigen Acten beobachtet.

Sideraque alta trahit celerique volumine torqu
Nitor in adverſum, nec me (qui caetera) vincit
Impetus, et rapido contrarius evehor orbi.

wiewohl er ſehr fehlerhaft die tägliche Bewegung ſo v
ſtellt, als ob ſie im Zodiakus geſchähe. Indem die So
von I nach C zu fortrückt, befindet ſie ſich am Ende je
täglichen Umwälzung nicht mehr da, wo ſie am Anfa
derſelben war; ſie tritt alſo bey der folgenden Umdrehu
nicht wieder in den vorigen Kreis ein, ſondern ſcheint
Spiralen oder Schraubengängen um den Himmel
laufen, in welchen ſie ſich nach und nach von IK bis na
FG, und von FG wieder herab bis nach IK, windet.

Die alten Aſtronomen, welche die Unbeweglichkeit d
Erde behaupteten, mußten dieſe beyden Bewegungen
gleich für wirklich annehmen, und die Sonne in der Ty
in ſolchen Spiralgängen um die Erde laufen laſſen; d
copernikaniſche Syſtem aber nimmt die Sonne für ruhe
an, erklärt beyde Bewegungen nur für ſcheinbar, und lä
die tägliche aus der Umwälzung der Erde um ihre Axe,
jährliche aber aus ihrem Umlaufe um die Sonne entſpr
gen, ſ. Erdkugel (Th. II. S. 43. u. f.), welche Erkl
rung weit einfacher, wahrſcheinlicher und den Geſetzen d
Mechanik ſo angemeſſen iſt, daß uns h. z. t. über die Richti
keit derſelben kein Zweifel mehr übrig bleibt, ſ. Weltſyſte

Daß die Sonne von uns viel weiter, als der Mon
abſtehe, lehren ſchon die Sonnenfinſterniſſe. Wie gr
aber ihre Entfernung in der That ſey, muß durch Abm
ſungen ihrer Parallaxe gefunden werden, ſ. Parallax
Da nun die Sonnenparallaxe ſehr klein iſt, ſo gehören di
ſe Abmeſſungen unter die feinſten der Aſtronomie, und m
hat nur erſt ſeit 30 Jahren hierüber zu mehrerer Zuve
läßigkeit gelangen können.

Wie ſchwankend die Begriffe der Alten von der En
fernung der Sonne waren, findet man beym Plinius (H
N. II. 21. 23.). Pythagoras ſoll von der Erde bis zu
Monde 126000 Stadien, von dieſem aber bis zur Son
eine doppelt ſo große Weite angenommen haben. Eben
willkührlich ſind die Angaben des Poſidonius und d

Ehre, die, -, mehrere Ehren, aus dem Lateinischen und Französischen ohne Mehrzahl, ein Wort, welches in der Bedeutung der Würde, Hochachtung, Ehrerbietung, Ehrenbezeigung, Ehrenstelle, Ehrenamt, Ehrenrecht, Ehrenlohn, Ehrenpforte, Ehrenmal, Ehrenkleid, Ehrenwort, Ehrenschuld, Ehrenwache, Ehrenbürger, Ehrenmann, Ehrenfrau, Ehrenjungfer, Ehrenmitglied, Ehrenpreis, Ehrenbezeigung, Ehrenbezeugung, Ehrenbezeugung, Ehrenbezeug

Unsere trigonometrischen Tafeln würden ihm $19\frac{1}{10}$mal ge geben haben (weil sec. $87° = 19{,}1073226$ ist).

Unter andern Schwierigkeiten dieses Verfahrens fäll gleich in die Augen, daß der wahre Augenblick der Dicho tomie nicht mit zulänglicher Schärfe wahrzunehmen ist, un gleichwohl die geringste Aenderung des Winkels L, de man hier für einen rechten annimmt, das gesuchte Verhält niß TS : TL sehr stark ändert. Neuere Astronomen ha ben andere Grösen des Winkels T gefunden, als Aristarch annimmt, woraus ganz andere Resultate folgen. De Niederländer Wendelin (s. *Riccioli* Almag. nov. To. I. L. III. c. 7. art. 12.) setzt $T = 89° 45'$, wovon die Se cante 229, 18384 die Sonne über 229 mal weiter, als den Mond, giebt, welches (TL = 60 gesetzt, s. Mond) eine Entfernung von 13751 Erdhalbmessern ausmacht. Es ist also diese ganze Methode, so viel Ehre sie ihrem Erfin der bringt, nur zu beyläufigen Schätzungen dienlich, und kan in der neuern Astronomie nicht weiter gebraucht werden.

Ein anderes von Hipparch erfundenes Verfahren, die Weite der Sonne aus der Größe des Erdschattens bey Mondfinsternissen zu finden, hat Ptolemäus (Almag. L. V. c. 15.) gebraucht. Es hängt mit dem astronomischen Lehrsatze zusammen, daß die Summe der scheinbaren Halb messer der Sonne und des Erdschattens eben so groß sey, als die Summe der Horizontalparallaxen der Sonne und des Mondes ist. Nun setzt Ptolemäus aus Beobach tungen den scheinbaren Halbmesser der Sonne $= 15' 40''$, den des Erdschattens $= 40' 45''$, wovon die Summe $56' 25''$ ausmacht. Die Weite des Monds von der Erde nimmt er $65\frac{1}{6}$ Erdhalbmesser, welches eine Mondparallaxe von $53' 35''$ voraussetzt. Zieht man diese von obiger Sum me ab, so bleibt für die Sonnenparallaxe $2' 50''$ übrig. Beym Ptolemäus ist das Verfahren nicht so einfach, weil er nicht die Parallaxe, sondern die Distanz des Mondes selbst, in die Rechnung bringt, und daraus durch die weit läuftigern Methoden der alten Trigonometrie die Sonnen parallaxe $= 2' 57''$ findet, woraus die Weite der Sonne von der Erde 1166 Erdhalbmesser geschlossen wird. Aber

die ſcheinbare Größe des Erdſchattens kan durch wirkliche Beobachtung unmöglich ſo genau gefunden werden, als auch nur zu erträglicher Beſtimmung der Sonnenparallaxe erfordert würde. Daher haben die neuern Aſtronomen auch dieſes Verfahren für unbrauchbar erklärt, und ihre genauern Beſtimmungen geben die Weite der Sonne auf zwanzigmal größer.

Seit der Verbeſſerung der aſtronomiſchen Beobachtungen durch Tycho de Brahe fielen die Beſtimmungen der Sonnenparallaxe von Zeit zu Zeit geringer aus. Tycho ſelbſt nahm ſie noch 3 Min., Kepler 1 Min., Hevel nur 40 Sec., Riccioli 28 Sec. an; Wendelins angeführte Beobachtung der Mondsviertel gab nur 15 Secunden. Aus allem dem zeigte ſich, daß die Sonnenparallaxe ſehr klein ſey, daß daher ihre Beſtimmung die genauſten Methoden und beſten Inſtrumente erfordere. Dennoch verlohnte es ſich ſehr der Mühe, ſie ſorgfältig zu unterſuchen; denn da die keplerſchen Regeln und die Theorie des Planetenlaufs blos Verhältniſſe der Abſtände im Sonnenſyſtem angeben, ſo war die Weite der Sonne von der Erde gleichſam die allgemeine Standlinie, auf welche alle dieſe Abſtände bezogen wurden, und von deren Meſſung die Beſtimmung aller abſoluten Größen im Weltſyſtem abhieng. So wußte man zwar, daß Jupiter $5\frac{1}{5}$ mal weiter von der Sonne abſtehe, als die Erde; aber wie viel dieſer Abſtand in bekannten Maaßen betrage, konnte nicht eher ausgemacht werden, als bis die Weite der Sonne in ſolchen Maaßen genau beſtimmt war.

Beym Worte Parallaxe (Th. III. S. 402 u. f.) habe ich gezeigt, auf welche Art ſich Parallaxen der Geſtirne finden laſſen. Aber die dort angegebne Methode läßt ſich bey der Sonne und den entferntern Planeten, deren Parallaxen zu klein ſind, nicht anbringen. Sie iſt nur für Mars, Venus und Merkur zu der Zeit, wenn ſie uns ſehr nahe kommen, brauchbar. Hat man inzwiſchen die Parallaxe eines der genannten Planeten auf dieſe Art gefunden, ſo giebt die keplerſche Theorie für den Augenblick der Beobachtung das Verhältniß ſeines Abſtands von der Er-

de zum Abſtande der Sonne an, welches zugleich das
gekehrte Verhältniß ſeiner Parallaxe zur Sonnenparal
iſt. Daraus kann man alſo die letztere finden Dieſe M
thode iſt beſonders beym Mars bequem, welcher bey ſe
größten Nähe an der Erde die ganze Nacht hindurch ſi
bar iſt. Nach dem Vorſchlage des ältern Caſſini (A
erud. Lipſ. 1685. menſ. Octobr. p. 470. ſqq.) haben
mehrere Aſtronomen dieſes Verfahrens bedient. Fla
ſtead und Maraldi fanden hiedurch die Sonnenparall
nur 10 Secunden; Pound und Bradley beſtimmten i
Grenzen 1719 zwiſchen 9 und 12 Sec. und de la Caille
rechnete aus ſeinen Beobachtungen am Vorgebirge der g
ten Hofnung, mit Wargentins gleichzeitigen in Sto
holm verglichen, die Parallaxe des Mars für den 14 Se
1751 auf 26, 8 Sec., woraus die Sonnenparallaxe (w
ſich die Entfernungen der Erde von der Sonne und v
Mars damals, wie 1000 zu 382 verhielten) = $10\frac{1}{4}$ S
cunden folgte.

Da uns Venus in ihrer untern Conjunction noch w
näher, als Mars, kömmt, ſo wäre dieſe Methode bey i
noch vortheilhafter. Allein es iſt ſchwer, die Venus
dieſer Zeit wegen ihres nahen Standes bey der Sonne g
hörig zu beobachten. Inzwiſchen haben doch Marali
Bianchini und de la Caille auch dieſen Weg verſuc
und der letztere hat die Sonnenparallaxe auf demſelb
gleichfalls $10\frac{1}{4}$ Sec. gefunden.

Das vortreflichſte Mittel aber gaben die Durchgän
der Venus durch die Sonnenſcheibe in den Jahren 17
und 1769. Ich habe hievon ſchon bey dem Worte Durc
gänge (Th. I. S. 636 u. f.) das Nöthigſte beygebrac
und angeführt, daß man durch die Beobachtungen die
Himmelsbegebenheit im Jahre 1769 die damalige So
nenparallaxe zwiſchen die engen Grenzen von 8, 5 und 8,
Secunden eingeſchränkt habe. Da dies im Monat J
nius, alſo um die Zeit des größten Abſtandes der Son
von der Erde (ſ. Sonnenferne) ſtatt fand, ſo muß d
Parallaxe für die mittlere Entfernung noch ein wenig grö
ſeyn. Der P. Hell (Appendix ad Ephemerides Vien

ann. 1773. p. 107.) setzt diese letztere 8″, 7; de la Lande (Astronomie. 2149. glaubt, man könne sie 8″, 75 annehmen. In der Tafel aber, welche eine Vorstellung der Größen im Weltsystem giebt, nimmt de la Lande die mittlere Sonnenparallaxe nur 8, 5 Secunden, womit auch die berliner Sammlung (B. I. S. 9.) übereinstimmt.

Aus der Horizontalparallaxe der Sonne findet man nun ihre Entfernung von der Erde in Erdhalbmessern, wenn man die Zahl 206264, 8 durch die Anzahl der Secunden, welche die Parallaxe in sich hält, dividiret, s. Parallaxe (Th. III. S. 400. Ex. 1 und 2). Folgende Tafel zeigt die Resultate hievon in Erdhalbmessern und deutschen Meilen, und läßt zugleich bemerken, wie viel bey diesen Bestimmungen auf geringe Theile einer Secunde ankomme.

⊙ parallaxe	Entfernung der ⊙ in Erdhalbmessern.	In deutschen Meilen, den Halbmesser = 859½ Meil. gesetzt.
8″, 5	24266	20 856 000
8″, 6	23984	20 604 000
8″, 7	23708	20 377 000
8″, 75	23573	20 261 000
8″, 8	23430	20 138 000

In runden Zahlen kan man die mittlere Weite der Sonne von der Erde auf 24000 Halbmesser, d. i. 12000 Durchmesser der Erde oder 20,628000 geographische Meilen setzen, d. i. annehmen, daß zwölftausend an einander gesetzte Erdkugeln von hier aus die Sonne erreichen würden. Demnach ist die Sonne 400 mal weiter von uns entfernt, als der Mond, und eine Kanonenkugel, welche in einer Sec. durch 600 rheinl. Fuß geht, würde den Weg zur Sonne nicht eher, als in 9418 Tagen d. i. in 25 Jahren und 10 Monaten zurücklegen. (*Hugen.* Cosmoth. edit. Hag. 1698. 4. p. 106.)

Den scheinbaren Durchmesser der Sonne haben schon die Alten, ziemlich richtig, etwas über $\frac{1}{60}$ eines Zeichens, d. i. über einen halben Grad gesetzt. Von den neuern Mitteln, ihn zu messen, s. Heliometer.

Man findet ihn im Sommer durchgängig kleiner, als
Winter, und traut daher den Beobachtungen des klein
Durchmessers mehr, weil sie sich in unsern Ländern bey g
sern Sonnenhöhen anstellen lassen, wobey die Stralenb
chung weniger Einfluß hat. Cassini (Elem. de l' A
L. II. ch. 5.) fand

am 23 Dec. 1732 den größten 32′ 37″, 5
am 30 Jun. 1735 den kleinsten 32 32, 5.

Bradley und de la Lande geben den kleinsten 31′ 30″,
der letztere aber sieht es als möglich an, daß die dioptris
Abweichung bey seinem Heliometer eine Vergrößerung v
2 — 3 Sec. könne bewirkt haben; auch hat Short mit
nem achromatischen Objectivmikrometer an einem Sp
gelteleskop von 2 Fuß den kleinsten Durchmesser nur 31′ 2
gefunden. Inzwischen nimmt de la Lande (Astr. 123
den größten 32′ 36″, den kleinsten 31′ 31″ an. Hiera
folgt der mittlere = 32′ 3″, s. Die berliner Tafeln ne
men diesen mittlern Durchmesser = 32′ 2″; de la Lan
selbst setzt ihn in den Tafeln nur 31′ 57½″.

Wenn die in der Erdferne statt findende Horizontalpa
allaxe der Sonne 8½ Secunde ist, so erscheint zu die
Zeit der Erddurchmesser, aus der Sonne gesehen, unter
nem Winkel von 17 Sec., indeß der Sonnendurchmess
aus der Erde gesehen, einen Winkel von 31′ 31″ = 18
Sec. einnimmt. Weil sich nun für einerley Augenblick d
scheinbaren Durchmesser der Sonne aus der Erde, und d
Erde aus der Sonne gesehen, wie die wahren Durchmes
verhalten müssen, so findet man die letztern im Verhältni
1891 : 17 = 111,235 : 1, oder die Sonne im Durchm
ser über 111mal größer, als die Erde. Ist nach de la Lan
die mittlere Sonnenparallaxe 8, 5 Sec. und der mittl
Durchmesser = 31′ 57″, 5 = 1917, 5 Sec. so wird dies
Verhältniß = 1917, 5 : 17 = 112, 79 : 1, oder die Son

im Durchmesser 112, 79 mal
an Oberfläche 12723 mal
an körperlichem Raume 1435025 mal

größer, als die Erde, gefunden. Da der Erddurchmesser 17
geographische Meilen ausmacht, so findet sich hieraus d

Sonnenfinsterniß 77 zugleich sieht Hevelius, daß er sich in der Zeit um 1 Stunde 30 Minuten geirret hatte, indem er mit seiner Uhr gegen die Sonne Mittag hielt, da es schon 1 Stunde 30 Minuten nach Mittag war. Er sahe also, daß seine Uhr 1 Stunde 30 Minuten zu spät gieng, und setzte sie nach dieser Zeit wieder um so viel zurück.

Herr Lowitzer hat seine Beobachtungen dieser Sonnenfinsterniß von Danzig aus Wetter erhalten, und sie Herrn Hevelius gleich nach der Erscheinung, d. 6. November, übersendet. Weder jenen sahe schon die Nähe des Todes an einem entfernten Orte der Welt, noch diesen die bald darauf folgende Sonnenfinsterniß, welche den Tag vor seinem Tode, d. 28. Januar 1688, eintraf. Er hatte sie, wie er sie sahe, in seinem Zimmer gezeichnet, und sie Herrn Lowitzer, der sie ihm zum Verdienste sehr gelobt hatte, zugeschickt. Dieser hat sie nach seinem Tode in Danzig drucken lassen, welche ich hier gleichfalls mit einem Auge vorstelle. S. Figur 3.

Unter der Zeichnung deutliche Zeiger in der Figur sind die Stunden, 1. Zahl Stunden nach Mittag, 2. Zahl Stunden vor Mitternacht, 3. Zahl Stunden nach der Sonnenfinsterniß. Diese Linie ist der Horizont, worin Hevelius die Sonne sahe, und worin sie Lowitzer sahe. Die Linie, worin Hevelius seine Sonnenfinsterniß anfängt und vollendet, ist nicht nach der Linie gezeichnet, worin sie Lowitzer sahe, und die Sonnenfinsterniß hatte unterm Sonnenaufgange, nämlich vor 40 Minuten, den Anfang genommen, und sie dauerte 2 Stunden 40 Minuten nach der Sonnenaufgange, und also 1 Stunde 40 Minuten nach dem Sonnenaufgange, da sie Hevelius sahe. Die Linie, worin sie Hevelius sahe, ist diejenige, welche durch die Mitte der Sonne in der Linie des Horizonts oder der Länge, als in der Linie unter sonnen, und durch

Frühling und Sommer zusammen acht Tage länger dauren, als Herbst und Winter.

Die große Axe der Erdbahn behält nicht beständig einerley Lage, sondern dreht sich nach der Ordnung der Zeichen jährlich um 1 Min. 6 Sec. fort, s. Sonnenferne.

Ueberdies wird der Gang der Erde von den übrigen Planeten, besonders vom Monde, der Venus und dem Jupiter gestört, daher es nöthig ist, den nach der Theorie berechneten, oder elliptischen, Ort der Sonne, nach der jedesmaligen Stellung dieser Planeten zu verbessern, s. Perturbationen. Die ältern Sonnentafeln nahmen auf diese Störungen keine Rücksicht, und konnten also mit dem wahren Sonnenlaufe nicht lange übereinstimmen. Genauere Tafeln haben de la Caille (Tabulae solares, Paris, 1758. 8. und in des P. Hell Append. ad Ephem. Vienn. 1764.) und Mayer geliefert. Die letztern befinden sich in der berliner Sammlung astronomischer Tafeln (1776. gr. 8. I. Band S. 225. u. f.) nach der londner Ausgabe von 1770 erweitert und für den berliner Meridian eingerichtet. Herr Bode (Astr. Jahrbuch für 1792) theilt die Nachricht mit, daß Herr von Zach in Gotha aus Hornsby's Beobachtungen neue Sonnentafeln berechnet habe; auch sollen der bald zu erwartenden neuen Ausgabe der Astronomie des Herrn de la Lande eigne von de Lambre berechnete Sonnentafeln beygefügt werden.

Gegen die überwiegend große Masse der Sonne gravitirt die Erde zugleich mit allen Körpern des Sonnensystems in einem vorzüglich hohen Grade. Diese starke Gravitation ist es, welche als Centripetalkraft alle Planeten und Kometen in ihrem regelmäßigen Laufe erhält, in welchem die übrigen wechselseitigen Schweren nur geringe Störungen hervorbringen können. Durch einen ungefähren Ueberschlag haben wir beym Worte Gravitation (Th. II. S. 533.) gefunden, daß diese Schwere gegen die Sonne fast 378000 mal (nach genauern Bistimmungen 365412 mal) größer sey, als die Schwere der Erdkörper bey gleicher Entfernung vom Mittelpunkte, oder, was eben so viel ist, daß ein Körper von 1 Pfund Gewicht mit einer Kraft von

365412 Pfund gegen die Sonne würde gezogen werden, wenn er ihrem Mittelpunkte eben so nahe wäre, als er hier auf der Erdfläche dem Mittelpunkte der Erde ist. Brächte man nun diesen Körper auf die Oberfläche der Sonne, so wird er vom Mittelpunkte um 112, 79 Erdhalbmesser abstehen, da die Erdkörper nur um 1 Halbmesser vom Mittelder Erde entfernt sind. Seine Gravitation wird also im Verhältnisse des Quadrats von 112, 79, d. i. 12723 mal geringer werden. Also gravitiren die Körper auf der Oberfläche der Sonne nur $\frac{365412}{12723^2}$ mal, d. i. 28, 72 oder fast 29 mal stärker, als die Erdkörper auf der Oberfläche der Erde. Dem zufolge fallen sie in der ersten Secunde durch 28, 72.. × 15,0957 d. i. fast durch 434 pariser Fuß.

Körper auf der Oberfläche der Erde gravitiren gegen die Sonne mit einer Kraft, welche im Verhältnisse der Quadratzahl von 24266 geringer ist, als die Gravitation gegen die Sonne in der Entfernung des Erdhalbmessers. Diese Kraft beträgt nur $\frac{1}{10314}$ der Schwere gegen die Erde, und kan also nur in großen und leicht beweglichen Massen, z. B. beym Meere, merklich werden.

Die Masse der Sonne ist diesen Angaben zufolge 365412 mal größer, als die Masse der Erde. Von dieser ungeheuren Menge materiellen Stofs machen die Massen aller bekannten Planeten und Nebenplaneten zusammen nicht mehr, als etwa $\frac{1}{800}$ aus, wie man aus der beym Worte Weltsystem mitgetheilten Tafel, welche die Massen der Planeten angiebt, leicht überschlagen kan. Die Dichte der Sonne aber folgt hieraus $\frac{365412}{1435025}$ d. i. fast 0,25 oder 4 mal geringer, als die Dichtigkeit der Erde.

Die Oberfläche dieser bewundernswürdigen Kugel ist an sich selbst leuchtend, ja sie ist sogar die einzige Quelle alles des Lichts, wodurch die übrigen Körper unsers Sonnensystems sichtbar werden. Nur hin und wieder bemerkt man auf dieser Fläche unregelmäßige dunkle Flecken, welche entstehen und wieder vergehen, s. Sonnenflecken. Die Stralen der Sonne erwärmen die Erdkörper und zünden sogar, wenn sie in einen engen Raum vereiniget werden, s. Brennglas, Brennspiegel.

Digitized by Google

Hieraus schloß man nun sonst sehr voreilig, die Sonn
sey ein Feuer. Kircher (Mundus subterran. Amst. 167
Tab. I. p. 64.) glaubte sie als ein Meer von Feuer un
Flammen, etwa wie fließendes und wallendes Kupfer i
einem Schmelzofen, beobachtet zu haben. Seine Abbil
dung hievon ist von Zahn (Oculus artific. p. 190.) un
Andern häufig copirt worden. Der Freyherr von Wol
behandelt sogar den Satz, daß die Sonne ein wirkliche
Feuer sey, als einen mathematischen Lehrsatz, und beweis
ihn dadurch, daß die Sonnenstralen leuchten, wärmen
brennen u. s. w., also alle Kennzeichen des Feuers an sich
tragen. Es ist hiebey sehr unbestimmt, was man sich un-
ter dem Namen Feuer vorstelle. Wolfs Schlüsse gelten
nur, wenn man darunter überhaupt alles versteht, was
Licht und Wärme veranlaßt; nimmt man aber Feuer nach
dem gemeinen Sprachgebrauche für Flamme oder für einen
wirklich brennenden Körper, so hat diese Behauptung bey
der Sonne unüberwindliche Schwierigkeiten gegen sich.
Ein solches Feuer kan nie ohne Nahrung, ohne wirkliche
Zersetzung irgend eines brennbaren Stoffes, und nie ohne
Mitwirkung und Verwendung einer dephlogistisirten Luft
gedacht werden, s. Verbrennung. Kan man wohl in der
Sonne einen solchen Stof, und um sie her eine solche Luft,
hinreichend zu einem Brande von vielen Jahrtausenden,
annehmen? Die Mittel, die man ausgedacht hat, diesem
Brande Nahrung zu verschaffen, z. B. Kometen in die
Sonne fallen, oder die Ausdünstungen und das entwichene
Phlogiston aus den Planeten nach ihr hingehen zu lassen,
sind unwahrscheinlich und unzureichend; auch Wolfs Ge-
danke, daß sich die ewige Flamme der Sonne nicht zer-
streuen könne, weil sie nicht, wie bey uns, in einer speci-
fisch schwerern Luft in die Höhe steige, ist bey den jetzi-
gen Begriffen von Verbrennung nicht mehr befriedigend.
Noch eher könnte man den Sonnenkörper blos für glühend
halten; aber auch glühende Körper, aus denen sich immer-
fort Wärmestof entwickeln und verbreiten soll, haben nicht
nur ein Medium, das diesen Wärmestof aufnimmt, son-
dern auch einen beständigen Zugang von neuer äußerer
Wärme nöthig.

Die Gründe für und wider die Verkäufe der Domänen, in der Absicht, sich mit der Schuldenlast der Monarchie zu erleichtern, sind so oft und so gründlich erörtert worden, daß es hier nicht nöthig ist, sie zu wiederholen, sie sind bekannt, und ich verweise die Leser, die sie kennen wollen, auf die Schriften, die darüber geschrieben sind. Ich will nur noch bemerken, daß in dem Verkaufe der Domänen der Verkauf der Forsten, der Jagden und der Bergwerke nicht begriffen ist, wenigstens Pfeffel und Koenig. B. 6. Cap. 6. S. 643 und 644. Anm. 1. sagt, daß diese Regalien, die nicht zu den eigentlichen Domainen der preußischen Krone gehören, sondern nur Zubehör der Landeshoheit sind, und daß sie nicht einmal an den Besitzer der Domainen verpachtet worden sind.

Seine Reise nach Schlesien trat Friedrich den 13ten Junius an, und kam den 15ten in Breslau an. Er verweilte daselbst bis zum 22sten Junius, und reiste alsdann nach Neiße.

Der Feldzug dauerte bis zum ersten Januar 1779 und endigte sich mit dem Frieden, der den 13ten Mai zu Teschen geschlossen wurde. Schweden (Gustav III.) vermittelte diesen Frieden, welcher der Friede zu Teschen heißt. Er bestand in Folgendem: Oesterreich trat den Theil des Innviertels, welchen es im Frieden zu Füssen, welcher der Friede zu Passarowitz 21 Jahre, und den Theil, welchen es im Frieden zu Belgrad 1739 erhalten hatte, an Baiern ab. Dagegen erhielt der ganze Kreis ob dem Wienerwalde, welcher aus dem Viertel ob dem Manhartsberge, dem Viertel ob dem Wienerwalde, dem Viertel unter dem Manhartsberge, und dem Viertel unter dem Wienerwalde besteht, und welcher 1779 Quadratmeilen enthält, 1 Million 400 Tausend Einwohner hat, und 1 Million 400 Tausend Gulden jährlich einbringt, von Oesterreich an Baiern. Ferner wurde in diesem Frieden bestimmt, daß Oesterreich Baiern die Allodialerbschaft der Markgrafschaft Burgau, und des Herzogthums Neuburg, nach Ausgang des Hauses der Herzoge von Zweibrücken, zusichere.

ſin ziemlich auf ebendaſſelbe hinaus. Herr Bode (Anl
tung zur Kenntniß des geſtirnten Himmels, 5te Aufl. B
lin 1788. S. 598) nennt doch die Meinung, daß die So
ne eine feuerloſe elektriſche Kugel ſey, die neueſte und höc
wahrſcheinlich richtigere. Bey einer ſolchen Beſchaffenh
der Sonne könnte man ſich auch eher Bewohner derſelb
gedenken.

Die Beobachtungen zeigen uns nur die Oberfläche d
Sonne. Alſo nur von dieſer wiſſen wir, daß ſie leucht
Daß das Innere dunkel ſey, iſt möglich, und wird aus d
Erſcheinung der Sonnenflecken ſogar wahrſcheinlich. Ma
hat daher wohl Grund, die Sonne für einen dunkeln Kö
per zu halten, den blos ein leuchtender Ueberzug umkleide
worüber ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf d
Artikel Sonnenflecken verweiſe. Ob aber nun dieſ
Ueberzug aus einem verdichteten Aether, aus Materie d
Lichts, aus elektriſcher Materie, oder, wie Peyrour de
Coudroniere (in Lichtenbergs Magazin für das Neue
aus der Phyſ. u. Naturg. B. I. St. 1. S. 1. u. f.) glaub
aus brennbarer durch Elektricität entzündeter Luft u. ſ. w
beſtehe, und ob ſich auf der dunklen Kugel unter der leuc
tenden Hülle ein Wohnplatz für denkende und empfindend
Weſen befinde, iſt aus Beobachtungen, auch nur mut
maßlich, zu beſtimmen unmöglich.

Das Beſte iſt alſo wohl, aufrichtig zu geſtehen, d
man von der Beſchaffenheit, dem Stoffe und der Bewoh
barkeit des Sonnenkörpers gar nichts zu ſagen wiſſe. E
weiſe verfuhr ſchon Huygens in einem Buche, das d
ganz für Muthmaßungen beſtimmt war (Coſmotheor.
m. 126.). So gewiß er ſich überzeugt hält, daß die Pl
neten und Monden Bewohner haben, ſo zweifelt er do
daran bey der Sonne.„In hoc ipſo Sole non improbabi
quibusdam viſum eſt, animalia vivere poſſe. Sed cu
multo magis etiam, quam in Lunis, *conjectura omn
hic deficiat*, neſcio, qua ratione id ita eſſe opinati ſint
Aliud genus viventium animo concipiendum eſſe
longeque ab omni natura eorum, quae unquam vid
mus, aut cogitavimus, diverſum. Quod fere idem eſt, a

ſidicamus, *nihil hic conjectando nos conſequi poſſe.*“ Herr Bode iſt dennoch geneigt, Sonnenbewohner anzunehmen, weil ihm die großen Einflüſſe der Sonne auf das Planetenſyſtem, durch Anziehung, Erleuchtung und Erwärmung, doch noch nicht hinreichend ſcheinen, die ganze Beſtimmung eines ſo ungeheuren Körpers zu erfüllen.

Uebrigens wird die Sonne von den Aſtronomen mit ☉ bezeichnet.

Bode kurzgefaßte Erläuterung der Sternkunde ꝛc. Berlin, 1778. 8. Th. I. §. 400 u. f. §. 463. 476 u. f.

Käſtner Anfangsgr. der Aſtronomie. Göttingen, 1781. 8. an mehrern Stellen.

Sonnenbahn, ſ. Ekliptik.

Sonnenfackeln, ſ. Sonnenflecken.

Sonnenferne, Aphelium, *Aphélie.* Derjenige Punkt einer Planetenbahn, in welchem der Planet von der Sonne am weitſten entfernt iſt. Taf. I. Fig. 17. iſt es der Punkt A.

Das ptolemäiſche Syſtem, welches die Planeten um die Erde gehen ließ, kannte die Sonnenfernen gar nicht. Copernikus ſetzte dieſelben an die Stelle der vormaligen Erdfernen; aber erſt Kepler verſchafte von ihnen richtigere Begriffe.

Nach der wichtigen Entdeckung dieſes Aſtronomen laufen alle Planeten um die Sonne in elliptiſchen Bahnen ADPE, in deren Brennpunkte S die Sonne ſteht. Die große Are dieſer Ellipſen AP, ſ. Apſidenlinie, ſchneidet in der Bahn ſelbſt die beyden Punkte A und P ab, ſ. Apſiden, wovon jener die Sonnenferne, dieſer die Sonnennähe iſt, ſ. Sonnennähe. Bey D und E hingegen, wo SD=SE=AG, iſt der Planet in den mittlern Entfernungen, mittlern Abſtänden (*diſtances moyennes*) von der Sonne.

Der Punkt der Sonnenferne iſt die Grenze, von welcher man bey Berechnung des Planetenlaufs die Anomalien zu zählen anfängt, ſ. Anomalie. Hier ſind alſo beyde Anomalien, die mittlere ſowohl, als die wahre = Null;

mithin verschwindet für diese Stelle auch der Unterschi beyder, oder die Gleichung der Bahn. Da sich n den keplerischen Regeln die Geschwindigkeiten der Planet an jeder Stelle umgekehrt, wie ihre Abstände von der So ne, verhalten so folgt, daß in der Sonnenferne, wo i Abstand am größten ist, die Geschwindigkeit am kleinst oder der Lauf des Planeten am langsamsten seyn müss

Für die Bahn der Erde um die Sonne findet man d Sonnenferne aus Beobachtungen der Stelle, an welch der Lauf der Sonne am langsamsten und der Durchmes ihrer Scheibe am kleinsten erscheint. Dies ereignet si jetzt, wenn die Sonne im 9ten Grade des Krebses gesehe wird, oder am Ende des Monats Junius. Die mayerisch Sonnentafeln geben aus genauen Beobachtungen den O der Sonnenferne für das Ende des Jahres 1790 in 9° 2 40″ des Krebses an, und setzen sein jährliches Fortrück nach der Ordnung der Zeichen auf 1 Min. 8 Sec.

Die Sonnenfernen der übrigen Planeten werden a den Beobachtungen ihres Laufs durch Methoden gefunde deren Erklärung in die Sternkunde gehört. Man wird in der dem Artikel Weltsystem beygefügten Tabelle ang geben finden. Wenn man neuere Beobachtungen derselb mit ältern vergleicht, so findet man, daß ihre Stellen v Zeit zu Zeit fortzurücken scheinen, und daß dieses Fortr cken bey jedem Planeten jährlich etwas weniges über Sec. beträgt. Daher wird es wahrscheinlich, daß sich d Lagen der Axen AP aller Planetenbahnen in Absicht auf d Fixsterne vorwärts oder nach der Ordnung der Zeiche wiewohl sehr langsam, fortdrehen.

Blieben diese Axen völlig unbewegt, so müßte zwar d Stelle des Punkts A mit den Fixsternen selbst, wegen d Vorrückens der Nachtgleichen jährlich um 50 Sec. fo rücken, s. Vorrücken der Nachtgleichen. Was ab über 50 Sec. hinausgeht, zeigt eine wirkliche Bewegu der Axe oder Apsidenlinie, in Absicht auf die Fixstern an. Bey der Axe der Erdbahn z. B. (deren jährlich Fortrücken 1 Min. 6 Sec. beträgt) kommen 50″ vom V

r

rücken der Nachtgleichen her; die übrigen 16″ scheinen eine wirkliche, wiewohl sehr langsame Bewegung, dieser Art anzuzeigen.

Die Astronomen haben lange gezweifelt, ob diese kleinen Unterschiede nicht vielleicht von Fehlern der ältern Beobachtungen herrührten. So giebt z. B. **Kepler** in den rudolphinischen Tafeln die jährliche Bewegung der Sonnenferne des Jupiters nur 47 Sec. an, woraus nach Abzug des Vorrückens der Nachtgleichen ein **Rückwärtsgehen** der Äre um 3 Sec. folgte, welches neuere Beobachtungen offenbar widerlegen. Herr **de la Lande** sieht das Fortrücken der Apsidenlinien als eine, vornehmlich durch die Beobachtungen des Mars, unläugbar bestätigte Thatsache an.

Die Lehre von der gegenseitigen Anziehung aller Planeten, s. **Perturbationen**, giebt auch eine Ursache an, warum die Stellen der Sonnenfernen nach der Ordnung der Zeichen fortrücken **müssen**. Wenn nemlich der regelmäßige Lauf eines Planeten in der Ellipse ADPE durch andere Weltkörper, die ihn von der Sonne zu entfernen streben, perturbirt wird, so wird er bey jeder Rückkehr nach A Stellen treffen, die ein wenig weiter von S abliegen, als die Stellen zwischen A und M; er wird gleichsam aus seiner vorigen Ellipse in eine neue gezogen werden, deren größter Abstand von S zwischen A und N liegt, und so muß sich die Sonnenferne langsam von A gegen N, d. i. nach der Ordnung der Zeichen, zu verrücken scheinen. Eine ähnliche Ursache hat das Zurückgehen der Knoten, s. **Knoten**. Halley rühmt mit Recht in seinem Newtons Principiis vorgesetzten Gedichte den besondern Vorzug des Systems der Gravitation, daß es diese sonst so räthselhaften Phänomene erkläre:

Discimus hinc tandem — —
Cur remeant nodi, *curque auges progrediuntur.*

Uebrigens ist noch der Umstand zu bemerken, daß die Sonnenfernen aller Planeten, von der Sonne aus gesehen, ziemlich auf einerley Seite des Himmels, oder in einerley Hälfte der Ekliptik, nemlich vom Zeichen der Jungfrau bis

zu dem der Fiſche fallen. Die Sonnenferne der Erde dem Orte, wo wir die Sonne am kleinſten ſehen, gege über, mithin in 9° 22′ ♎, oder auch in dieſer Helfte. D der Venus zeigt unter allen das ſchnellſte Fortrücken, und w auch wirklich unter den ſonſt bekannten am weiteſten, nem lich bis 9° ♒ voraus. Aber des Uranus Sonnenfer ſcheint noch mehr vorwärts in 17° ♐ zu fallen.

de la Lande aſtronomiſches Handbuch, §. 514. 1056.
Käſtner Anfangsgr. der Aſtron. Gött. 1781. 8. §. 263.

Sonnenfinſterniſſe, ſ Finſterniſſe.

Sonnenflecken, Maculae ſolares, *Taches du ſoleil.* Man ſieht in der Sonne von Zeit zu Zeit ſchwarze Flecken von unordentlicher Geſtalt, oft einzeln, oft in größerer Anzahl. Ich werde dieſes merkwürdige Phänomen am ordentlichſten abhandeln können, wenn ich zuerſt von der Geſchichte der Entdeckung der Sonnenflecken, dann von den beobachteten Erſcheinungen derſelben und von der daraus geſchloſſenen Umdrehung der Sonne um ihre Axe rede, zuletzt aber die vornehmſten Meinungen über die Natur dieſer Flecken beyfüge.

Geſchichte der Entdeckung der Sonnenflecken.

Man findet in einem ungenannten Annaliſten des mittlern Zeitalters (Aſtronomi anonymi Annales Caroli M. in *Io. Reuberi* Collect. ſcriptorum rer. german. p. 27. ſq. beym Jahre 807 unter mehrern aſtronomiſchen Beobachtungen auch folgende erzählt: „Et ſtella Mercurii XVI Kal. April. viſa eſt in Sole, quaſi *parva macula nigra*, paulo ſuperius medio centro eiusdem lideris quae a nobis *octo dies* conſpecta eſt. Sed quando primum intravit et exivit, nubibus impedientibus, minime notare potuimus.“ Da es unmöglich iſt, den Merkur mit bloßen Augen und acht Tage lang in der Sonne zu ſehen, ſo konnte dies wohl nichts anders, als ein großer Sonnenflecken, ſeyn Kepler (Paralipom. ad Vitell. p. 306.) nahm es dennoch für einen Durchgang des Merkurs, um

dort seine Ehre in Gefahren, und den Tod in der Schlacht, welcher ihn vielleicht über kurz oder lang ohnehin wegraffen würde. Achilles wählte ihn auch so, und ward dadurch der Unsterblichkeit seiner Ehre theilhaftig. Wenn wir Menschen, die wir nicht wissen, wie lange wir noch leben werden, und bei den Jahren noch so gehen, daß wir dennoch jeden Tag sterben können, so sollen wir gleichwohl nicht so handeln, als wenn wir ewig leben würden.

Jeder glaubt an seine Ehre, aber Wer sieht deutlich hinein in sein Herz? gewiß wenige. Selbstsucht, Eigenliebe und Stolz sind nicht immer Quellen, aus welchen die Ehre fließt. Wenn ich Gutes thue, ohne Jemand zu wissen, der mir Beifall zollt, wenn ich Böses unterlasse, ohne Furcht vor Strafe, wenn ich Gutes thue, ohne Hoffnung auf Belohnung, so kann ich mir Ehre machen, ohne meine Selbstsucht, Eigenliebe und Stolz zu befriedigen, und kann mir Ehre machen, ohne

erſt nach und nach in die Mitte führten. Dadurch e
deckte der Sohn Flecken, und ſchloß aus ihrer Bewegu
ſogleich die Umdrehung der Sonne um ihre Are. Es
zu bedauern, daß er den Tag der erſten Beobachtung ni
angiebt; ſeine Schrift aber, die er im Junius 1611
Wittenberg drucken ließ, iſt unter allen, die von dieſ
Gegenſtande handeln, unbezweifelt die erſte. (*Io. Fabri*
Phryſii de maculis in Sole obſervatis, et apparen
earum cum Sole converſione narratio. Witeb. 161
5½ plag. 4.) Auch geſteht ihm **Kepler** in der Vorrede d
Ephemeriden von 1616 den Ruhm der erſten Entdeckung en
ſcheidend zu. **Fabricius** erwähnt in ſeiner Schrift, d
er noch vor ſeiner Reiſe nach Wittenberg **allein** einen gr
ſen Sonnenflecken entdeckt, ſeinen Vater dazu gerufe
und ſich ſeit dem Anfange des Jahres 1611 die Umwälzu
gen der Flecken angemerkt habe, daher man die Zeit d
Entdeckung gegen das Ende des Jahres 1610 zu ſetzen h

Im März 1611 wurden dieſe Flecken zu Ingolſta
von dem daſigen Profeſſor der Mathematik, dem Jeſuit
Chriſtoph Scheiner, wahrgenommen, welcher die So
ne, wenn ſie hinter dünnen Wolken ſtand, durch ein Fer
rohr beobachtete. Er zeigte dieſe Erſcheinung ſeinem Coll
gen dem **P. Cyſatus** am 21. März und bediente ſich in d
Folge blauer Gläſer, um den Glanz der Sonne zu ſchw
chen, bis er endlich die im Artikel **Helioſkop** beſchriebe
Vorrichtung erfand. Dieſe ſetzte ihn in Stand, die E
ſcheinung mehreren ſeiner Ordensbrüder zu zeigen, ſo daß ſi
der Ruf davon bald verbreitete. Weil man aber die So
ne nach der damaligen ariſtoteliſchen Phyſik für den vollkom
menſten Körper und das reinſte Feuer hielt, ſo wollte d
Provincial des Ordens **Theodor Buſäus** die Entdeckun
von Flecken in derſelben nicht ohne Behutſamkeit bekan
machen laſſen. **Scheiner** ſchickte daher die Nachricht vo
ſeinen erſten Beobachtungen an den gelehrten Patricier i
Augſpurg **Marcus Welſer**, der ſie ohne Mitwirkung de
Verfaſſers drucken ließ. (Tres epiſtolae de maculis ſo
laribus ſcriptae ad *Marc. Velſerum*, cum obſe
vationum iconiſmis. Aug. Vindel. 1612. 2 plag. 4.)

Sein Buch schrieb er Anno 1540 und 42 Bog. stark in 4to. Es ist in 3 Bücher abgetheilet. Agrippa nennet es ein Buch voll Irrthum. Daniel Sennert hat Anmerkungen über Senerts Buch geschrieben, welche in seinen Opusculis Medicis, Lugd. Batav. 1646. 12. p. 201. u. f. stehen. Conf. Gesner. Bibl. Lindenius Renov. Medic. Gazophyl. Medicam. voc. Senert. Wepfer. Cic. Aquat. observat. 11. Sennert. Epist. Medic. Lib. 1. Epist. 1. Ad Senertum. Vossius Hist. Aquar. Lib. 3. Thes. 1. Cap. 1. Thes. 2. Cap. 1. Thes. 3. Cap. 1. Thes. 4. Cap. 1. Thes. 5. Cap. 1. Thes. 6. Cap. 1. Thes. 7. Cap. 1. Thes. 8. Cap. 1. Thes. 9. Cap. 1. Thes. 10. Cap. 1. Thes.

aufgefangen, deren sich Kepler bediente, fallen ohne w
tere Veranstaltung entweder zu klein, oder zu matt au
Scheiner verbesserte nachher dieses Verfahren, indem
das Sonnenbild beobachtete, wie es sich auf einer Eb
hinter dem Fernrohre darstellt, s. Helioskop. Nach d
ser Methode sind von ihm und nachher von Hevelu (S
lenograph. Append. p. 500. sq.) Beobachtungen u
Abbildungen von Sonnenflecken in großer Anzahl gema
worden. Jetzt betrachtet man doch lieber die Sonne sel
durch Fernröhre, und schwächt ihr Licht mit Gläsern, d
entweder durch den Rauch einer Lampe oder Kerze g
schwärzt, oder sonst stark gefärbt sind. Es ist dazu genu
das Augenglas eines Fernrohrs über der Lampe so la
anlaufen zu lassen, bis es ganz schwarz und für gewöh
liche Gegenstände undurchsichtig wird; alsdann zeigt s
die Sonnenscheibe dadurch mit einer dunkelrothen Far
dem Auge ganz unschädlich. Insgemein sind die astron
mischen Fernröhre mit besondern stark gefärbten Plangl
sern versehen, die man vor das Augenglas vorschraub
wenn man die Sonne beobachten will. Auf diese Art lä
sich der Stand der Flecken in der Sonnenscheibe durch M
krometer oder astronomische Netze sehr genau bestimme
Die gefärbten Gläser hat Scheiner schon gebraucht, u
dem damit versehenen Fernrohre damals den Namen d
Helioskops gegeben (s. *Weidler* Progr. Helioso
pia emendata et illustrata. Viteb. 1734. 4.)

Die meisten Sonnenflecken erscheinen in der Mit
schwarz, am Rande mit einem bräunlichen oder weißgrau
Nebel umgeben. Diesen Nebel (atmosphaera) vergleic
Hevel (Proleg. Selenogr. 84.) mit dem Flecken, we
chen der Hauch aus dem Munde auf einem Spiegelgla
macht und sagt, bisweilen erscheine er auch gelbgrau (inli
halonis). Oft erscheinen solche Nebel oder Schattenfl
cken (umbrae) ganz allein, ohne schwarzen Kern, und bre
ten sich zuweilen in sehr große Flächen aus. Hevel sa
la, einen solchen im Julius 1643 (Selenogr. App. p. 506.
vatic. fast den dritten Theil des Sonnendurchmessers einnah

ehelichen Beilagerschlafe entschieden der Zeitpunkt, wann sie geschehen sey. Bergl. 1 Mos. 29, 23. Ruth 4, 13. Auch die Verwandtschaft (Familiar Incest), oder Gleichheit des Geschlechts, wenn sie in gerader Linie stattfindet, oder in der nächsten, zweyten oder dritten Seitenlinie, ist ein Ehehinderniß. Gregorius Capitulorum I. 3. Tit. 12. Auch der Stand, Gelübde (Vows) u. s. w. Ferner: Impotenz, Unfähigkeit, welche jeder, als solche Zeit der Ehe, anfechten kann. Auch Ehebruch ist ein Grund, der Scheidung zu fordern. Matth. 5, 32. Ferner: Verlassung, Verbrechen, Grausamkeit, Unfähigkeit, Wahnsinn, Aussatz, Lepra, Leibesfehler, Ehrl. Journ. Band. VII. St. 1809. 1711. S. 67. 70. 71. Ferner: Verschiedenheit der Religion, wenn sie bösartig, oder nicht tolerirt ist, und Verschiedenheit der Religion, wenn sie nur gewissen Staatsämtern, Privilegien, Gerechtigkeiten, Gewerben, Gütern, Besitzungen, Vermächtnissen, Erbschaft &c. trägt, bei Ehen welche zwischen Katholiken und Protestanten geschlossen werden, die Kinder beiderlei Geschlechts in der Religion des Vaters, oder der Mutter, oder beider, oder keiner, oder der, welche sie selbst wählen, erzogen werden sollen, wie dieß alles in den Verträgen darüber bestimmt worden ist.

Die Ehescheidung hat insbesondere Statt, wenn der Mann der Ehebrecher ist, wenn er sie, ohne Ursache, verläßt, wenn er sie mißhandelt, wenn er sie zu Verbrechen verleitet, wenn er sie zu Ausschweifungen verleitet, wenn er sie zu Lastern verleitet

mals die Sonne ohne Flecken; Scheiner hat deren ein mo 50 gezählt. Bald darnach wurden sie seltner, und vo 16 0 — 1670 hat man kaum einen oder zween beobachtet Von 1695 — 1700 sahe man gar keine; dann wurden si wieder häufiger bis 1710, wo man bis 1713 nur wenig sahe; seitdem aber hat man fast immer einige wahrgenom men; Herr de la Lande erinnert sich nicht, von 1749 an jemals die Sonne beobachtet zu haben, ohne Flecken au ihr zu finden. Am 23 Sept. 1785 fand Herr Hofastro nom König in Mannheim 38 dunkelschwarze Flecken vor verschiedener Größe in der Sonne, welche, wenn sie in eine Masse vereinigt vor derselben gestanden hätten, eine 4½ Zoll große Sonnenfinsterniß hätten verursachen können. Auch Herr Schröter erwähnt Fleckensammlungen aus ei ner Menge dunkler Kern- und Nebenflecken, die bisweilen einen sechszehnmal größern Flächenraum, als den unserer Erde, einnehmen.

Alle Sonnenflecken scheinen, so lang sie sichtbar sind, ziemlich parallel mit einander von Osten nach Westen durch die Sonnenscheibe fortzurücken. Wenn ein Flecken lang genug dazu dauert, bringt er ohngefähr 12 — 13 Tage zu, ehe er durch die ganze Sonnenscheibe hindurchkömmt: dann sieht man ihn 14 — 15 Tage lang nicht, und nun kömmt er wieder am östlichen Rande da zum Vorschein, wo man ihn vor 2 Tagen sahe. Diese Bewegung, welche allen Sonnenflecken gemein ist, scheint gegen die Ordnung der Zeichen zu gehen, s. Folge der Zeichen, und die Zeit, binnen welcher jeder Flecken wieder an die vorige Stelle zurückkömmt, wird von Cassini (Elemens d'Astr. L. II. ch. 1. probl. 5.) aus sehr vielen Beobachtungen auf 27 Tage, 12 St. 20 Min. gesetzt.

Um den Anfang des Junius, wenn die Sonne im 10° ♊ steht, beschreiben die Sonnenflecken gerade Linien, welche von Norden nach Süden hinabgehen, und mit der Ekliptik Winkel von 7½° machen. In den folgenden Monaten fangen sich diese Bahnen an zu krümmen, und bilden Ellipsen, deren große Axe immer mehr der Ekliptik parallel

und, um diese Stellung des Aequators und der parallelen Kreise zu behaupten, muß sie in einem Jahre einen Umlauf um ihre Achse machen, oder sich täglich um 1° drehen. Diese Bewegung der Erde heißt die tägliche Bewegung, weil sie in einem Tage vollendet wird, und weil sie die Ursache ist, daß wir täglich eine Sonne, einen Mond, und alle Sterne, auf- und untergehen sehen. Da sich die Erde in einem Tage um 360° drehet, so muß sie sich in einer Stunde um 15°, in einer Minute um 15 Minuten, und in einer Sekunde um 15 Sekunden drehen, um die tägliche Bewegung zu vollenden. Diese Bewegung ist sehr schnell, und man begreift nicht, wie sie ohne Zerstörung der Erde möglich ist. Allein sie ist so gleichförmig, daß sie nicht empfunden wird, und daß sie keine Veränderung in den Erscheinungen hervorbringt, als nur eine solche, die sich aus der täglichen Bewegung ableiten läßt.

Umwälzung der Sonne in der Ekliptik.

Die zweite jährliche Bewegung der Sonne ist die, daß sie in der Ekliptik fortrückt, oder sich in einem Jahre um 360° von Westen gegen Osten bewegt, so daß sie in einem Tage ungefähr 1° zurücklegt. Diese Bewegung ist nicht so leicht zu bemerken, als die tägliche Bewegung, weil sie nur sehr langsam geschieht. Man kann sie aber leicht daraus erkennen, daß die Sonne in einem Tage um 1° weiter gegen Osten kommt, als in dem vorhergehenden. Da sie nun in einem Tage um 1° weiter gegen Osten kommt, so muß sie in einer Stunde $\frac{1}{24}$ dieses Weges, oder $2\frac{1}{2}$ Minuten, in einer Minute $\frac{1}{60}$ dieses Weges, oder $2\frac{1}{2}$ Sekunden, und in einer Sekunde $\frac{1}{60}$ dieses Weges, oder $2\frac{1}{2}$ Drittel, zurücklegen. Diese Bewegung ist also so gering, daß sie in einer Sekunde kaum merklich ist, und daß sie in einer Minute nur eine Veränderung von $2\frac{1}{2}$ Sekunden hervorbringt. Diese Veränderung ist aber so groß, daß sie leicht bemerkt werden kann, wenn man die Sonne in einer Minute mit einem Fernrohre beobachtet, das nicht weniger als 100 Mal vergrößert.

wahrgenommen hat, läßt sich dieses schwerlich denken; n
hin kan keine andere Vorstellung angenommen werden,
daß die Sonne selbst sich drehe, und die Flecken mit
herumführe.

Die Umstände dieser Umdrehung sind von den neu
Astronomen durch genauere Beobachtungen bestimmt w
den. Methoden hiezu lehren Hansen (Theoria mot
Solis circa proprium axem. Lipſ. 1726. 4.), de l'J
(Mém. pour servir à l'hist. et aux progrès de l'astr. à
Petersb. 1738. p. 138. 4. sqq.), Cassini (Elem. d'A
I.. II. ch. 1.) durch Zeichnung; Formeln zur Berechnu
geben Kästner (Nov. Comment. Gotting. To. I. 177
p. 10.); de Silvabelle (Mém. présentés à l'Acad. des
To. IV.), und Joh. Alb. Euler (Nov. Comm. Petro
To. XII. p. 273.), letzterer in der Voraussetzung, daß
Flecken ein wenig von der Sonne abstehen. Es wäre
wünschen, daß diese Methoden mehr auf Beobachtung
angewendet würden, um die Umstände der Umdrehung,
man insgemein nach Cassini angiebt, genauer zu bestim
men. Wichtige Aufsätze dieser Art hat man von de
Lande (Mém. de Paris 1777. p. 457.) und P. Hirhn
ner (in den berl. Ephemeriden für 1780. Samml. S. 188.

Obgleich die Flecken, aus der Erde gesehen, gegen d
Ordnung der Zeichen gehen, so ist doch klar, daß sie a
dem Mittelpunkte der Sonne gesehen, dieser Ordnung fo
gen müssen. Also erfolgt die Umwälzung um die Axe
der That nach der Folge der Zeichen, oder nach eben d
Richtung, nach welcher die Planeten um die Sonne la
fen, s. Folge der Zeichen.

Die Zeit, binnen welcher ein Flecken, der lange gem
dauert, zu seiner vorigen Stelle wiederkehrt, sey = t, d
Zeit des Sonnenjahrs = T. Taf. XXII. Fig. 7. sey
C die Sonne, in T die Erde, welche einen Flecken m g
rade vor dem Mittelpunkte der Sonne C sieht. Inde
sich die Sonne einmal umwälzt, und den Flecken nach
zurückbringt, geht die Erde in ihrer Bah[illegible] nach eben d
Richtung von T gegen V fort, und der Flecken scheint i
erst alsdann wieder vor der Mitte der Sonne C zu stehe

wenn er über eine völlige Umdrehung von m bis m, noch das Stück mn zurückgelegt hat. Dieses mn verhält sich zum ganzen Umkreise wie TV zu seinem ganzen Umkreise, d. i., (weil man hier die Bewegung von T gleichförmig annehmen kan) wie t : T, oder wie $\frac{t}{T}$: 1. In der Zeit t ist also die Umwälzung $1 + \frac{t}{T}$ mal zurückgelegt worden; daher wird die Zeit der einfachen Umwälzung von m bis m = t dividirt durch $1 + \frac{t}{T}$, oder $= \frac{Tt}{T+t}$. Dies giebt, wenn man mit Cassini t = 27 Tage 20 Min. setzt, die Umdrehungszeit der Sonne = 25 Tage 14 St. 8 Min. Nach genauern Bestimmungen geben de la Lande 25 T. 10 St., Firlmillner 25 T. 13 St. 27-44 Min.; Herr Oberamtmann Schröter (in Bode astr. Jahrb. für 1792) zeigt, daß sich viele Schwierigkeiten finden, diese Periode bis auf kleine Zeitmomente genau zu bestimmen.

Die Taf. XXII. Fig. 6. vorgestellten Erscheinungen geben zu erkennen, daß sich die Sonne um ihre Axe so umdrehe, wie es Fig. 8. abbildet. Hier ist die Kugel pasq die Sonne; der perspectivisch abgebildete Kreis, in welchem die Punkte 10° ♑, ♌, ♊, ♏ bezeichnet sind, stellt die Ekliptik, oder jährliche Bahn der Erde vor. Die Sonne drehet sich nach der Richtung a q um die Axe PS, welche mit der Ebne der Ekliptik den Winkel Pcl von 82½ Grad macht. Diese Sonnenaxe neigt sich gegen die Punkte 10° ♌ und 10° ♏, und bestimmt auf der Fläche der Sonne den nordlichen Pol p und den südlichen s. Der größte Kreis aq ist der Sonnenäquator, dessen Ebne die Ekliptik e l unter dem Winkel ace von 7½ Grad schneidet; die Durchschnittspunkte beyder Ebnen fallen in die gerade linie, welche von 10° ♑ bis 10° ♊ geht, welche Punkte gleichsam die Knoten des Sonnenäquators vorstellen. Alle Flecken bewegen sich bey dieser Umdrehung in Kreisen, welche mit aq parallel laufen.

Hieraus werden nun die Fig. 6. abgebildeten Erſche
nungen ihrer Bahnen leicht begreiflich. Wenn die Er
um den 1 Jun. in 10° ♑ ſteht, und alſo die Sonne gege
über im 10° ♊ ſteht, ſo befindet ſie ſich im Knoten de
Sonnenäquators; ſie betrachtet alſo dieſen Kreis a q au
ſeiner Ebne ſelbſt, mithin erſcheint ihr derſelbe, ſo wie al
mit ihm parallele Bahnen, geradlinicht. Dieſe gerade
Linien gehen von a nach q, d. i. von oben herabwärts, un
machen mit der Ekliptik Winkel von $7\frac{1}{2}° = a c e$. Zu die
ſer Zeit ſtehen die Pole der Sonne p und s, beyde im Ran
de der ſichtbaren Sonnenſcheibe. Nach einem Vierteljahr
kömmt die Erdkugel nach 10° ♎ und ſieht die Sonne gege
über im 10° ♈. Hier wird der Kreis aq aus einem Punk
te betrachtet, der außer ſeiner Ebne liegt; er muß alſo, wi
eine Ellipſe, erſcheinen, deren ſichtbare Helfte oberwärt
hohl iſt. Die halbe große Axe dieſer Ellipſe iſt dem Halb
meſſer der Sonne, die halbe kleine Axe der Linie qr gleich,
daher ſich beyde Axen, wie cq : qr, d. i. wie lin. tot. : lin. $7\frac{1}{2}°$
oder faſt, wie 100 : 13 verhalten müſſen. In dieſer Stel-
lung der Erde iſt blos der Nordpol der Sonne p ſichtbar,
der Südpol s befindet ſich in der von der Erde abgewen-
deten Helfte.

Die Erſcheinungen im Anfange des Decembers und
März aus 10° ♊ und 10° ♈ ſind den beyden vorigen
ähnlich, nur in Abſicht auf die Lage entgegengeſetzt, ſo daß
im December die geradlinichten Bahnen von q nach a, d. i.
von Süden nach Norden aufwärts gehen, und im März
die Ellipſen ihre hohle Seite unterwärts kehren. So wer-
den auch die Erſcheinungen in den Zwiſchenzeiten vollkom-
men begreiflich. Dieſe vollſtändigen Erklärungen laſſen
über die Umwälzung der Sonne nicht den mindeſten Zwei-
fel zurück.

De la Lande ſetzt aus Vergleichung mehrerer Beob-
achtungen die Knoten des Sonnenäquators nicht in den
1oten, ſondern in den 18ten Grad der Zwillinge und des
Schützen, und giebt den Winkel ace oder die Neigung des
Sonnenäquators gegen die Ekliptik 7° 20′ an.

Gebet: Allmächtiger Gott, unser Vater im Himmel, du hast deine Macht, Weisheit, Güte, Treue, Heiligkeit, Liebe und Gnade über alle deine Werke offenbaret; wir bitten dich, du wollest deine Ehre in uns und durch uns offenbaren, und uns beständig, um deiner Barmherzigkeit willen, in deiner Furcht und Liebe erhalten, damit wir dich recht erkennen, dir allein anhangen, dich allein anbeten, und dir allein dienen. Amen.

Lehre mich, o Herr, deine Gerechtigkeit und meine Unvollkommenheit einsehen, damit ich dich recht fürchte, und mich vor dir demüthige. Lehre mich, o Herr, deine Barmherzigkeit und meine Sündhaftigkeit erkennen, damit ich dich recht liebe, und mich vor dir beschäme. Lehre mich, o Herr, deine Treue und meine Untreue, deine Heiligkeit und meine Unheiligkeit, deine Allmacht und meine Ohnmacht, deine Weisheit und meine Thorheit, deine Güte und meine Bosheit, und bis Vollkommenheit und meine Unvollkommenheit recht einsehen, damit ich dich recht ehren und anbeten, dir recht dienen und gefallen möge. Amen.

Betrachtungen über die Natur der Gottheit.

Die Unterscheidung der Natur der Gottheit in die Eigenschaften der Ehren, ist die weiseste der Ordnung, die Gottheit recht zu sehen, und es ist dieser Weg Jedermann offen und leicht. Die Betrachtungen verschiedener Arten, weil sie einfach, sind immer angenehm. Alles kommt auf die Art an, wie man sie macht. Wenn man sie nicht macht, so ist man immer unfähig, die Gottheit, die, ohne sie recht zu kennen, sind sie nützlich. Sie, ohne sie recht zu kennen, sind sie nützlich. Sie, ohne sie recht zu kennen, sind sie nützlich. Sie

kürzung der Fläche, am Rande der Sonnenkugel nicht ge
sehen werden können. Zwar hat Wolfgang Kraf
(Comment. Acad. Petrop. To. VII. ingl. in Diſſ. I. de At
moſphaera Solis. Tubing. 1746. Diſſ. II. 1747. 4.) au
dieſem Umſtand ihren Abſtande von der Sonne folgern un
beſtimmen wollen, aber dabey die Bewegung der Erde i
Betrachtung zu ziehen vergeſſen. Da die Flecken am Ran
de der Sonne äußerſt ſchmal, als dünne Striche erſchei
nen, gegen die Mitte aber weit breiter und runder werden
ſo kan man hieraus mit de la Lande ſchließen, daß ſie au
die Oberfläche der Sonne ſelbſt haften. Wären ſie übe
dieſelbe, als frey ſchwebende beſondere Körper, erhaben, ſi
müßten ſie uns am Rande einen eben ſo großen Theil de
Sonne, als in der Mitte, verdecken.

Bald nach der erſten Entdeckung hielten viele die Son
nenflecken für eigne um die Sonne laufende Planeten.
Johann Tarde (Borbonia ſidera, falſo maculae Soli
nuncupata, Paris. 1 20. 4.) u. ein Niederländer (*Mala
pertii* Sidera Auſtriaca periheliaca. Duaci 1627. 4.) ga
ben dieſen vermeinten Planeten eigne Namen. Selbſt Ot
to von Guericke (Exp. nova de ſpatio vacuo. L. I. c.
13. p. 21.) läßt die Flecken als Planeten um die Sonn
laufen. Aber dieſe Meinung widerlegt ſich durch der
Mangel des Abſtands von der Sonne und durch ihre Ver
gänglichkeit.

Galilei, der dem Syſteme der Unvergänglichkeit de
Himmel nicht geneigt war, hielt ſie für eine Art von Rauch
und Wolken, oder auch für Schaum auf dem großen Meer
von ſeiner flüßiger Sonnenmaterie. Auch Hevel (Selenogr
p. 83.) iſt dieſer Meinung, und Herr v. Wolf, der di
Himmelskörper nach lauter von der Erde abſtrahirten Be
griffen beurtheilt, erklärt die Sonnenflecken ganz entſchei
dend für Wolken, oder Sammlungen der aus dem Sonnen
körper aufgeſtiegnen Dünſte. Dieſe Erklärung möcht
wenigſtens einen andern Begriff von Wolken, als den ge
wöhnlichen, vorausſetzen. Sammlungen lockerer Dünſt
könnten doch das dort ſo dichte Sonnenlicht nicht ſo ſtar
aufhalten, daß ſie ſich als ganz ſchwarze Kerne zeigten

Ich meine Querstriche zu machen, und schon nach der sechsten Querstriche, wo der Anfang sich schon ziemlich deutlich zeigte, und wo ich schon wußte, was der Buchstabe werden sollte, so ist es mir leicht, die übrigen Striche nachzuziehen.

Ich habe mir vorgenommen, diese Buchstaben nicht zu lernen, wie schreiben, Recht a. a. lehrt sie lernen, sondern die Kinder sollen sie nachmachen, wie sie Lehrer an Lehrlingen die Arbeit vormachen, und wie sie Lehrlinge sie nachmachen müssen, wenn sie anders ein Handwerk lernen wollen. Diese Art Schreiben ist ungemein leicht, und schon nach wenigen Stunden kann man sie.

Indem meinen die Commissarien für Landesschulen in Preußen, wie ich sie lehren will, und wie sie Gesetze geben. Da sagt der Schulmeister: Herr Commissarius, ich habe meine Buchstaben Striche a. b. c. d. lehren, da sie so Gesetze haben, wie sie Kinder lernen sollen, und wie sie Lehrer lehren sollen, und wie sie Lehrlinge lernen müssen, und wie sie Kinder nachmachen müssen, und wie sie Lehrer sie lehren müssen, und wie sie Lehrlinge lernen müssen.

Der Lehrer, der man meist übergroß wird, hat bei dieser Methode die Freiheit, daß er nicht nöthig ist, sich mit Vorsagen über die Buchstaben, die Striche, Zeile (wie Pr. Pr. Pr. — Pr. Pr. Pr.) und so die Geduld seiner Zuhörer zu ermüden, besonders auf verschiedene Weise, wie es in Landschulen gewöhnlich ist, wo ein Lehrer oft viele verschiedene Schüler zugleich unterrichten muß, und wo er also verschiedene Arten, wie er seine Schüler unterrichten soll, nöthig hat, um seine Schüler nicht zu ermüden, und um sie nicht zu Maschinen zu machen. Lehrer müssen selbst denken, und nicht Maschinen sein, wie sie Kinder machen müssen, und wie sie sie von den Kindern wieder machen lassen. Ich habe mir vorgenommen, in diesem Stücke nur drei Lehrer zu haben, das sind: Gott, die Natur und ich. Diese drei Lehrer sind gut, und ich habe sie schon viele Jahre mit Vergnügen gehört. Ich

überhaupt verbieten, die Sonne für brennend oder
hend anzunehmen.

Herr de la Lande glaubt, die Beständigkeit des L
der Flecken in der Sonne nöthige schlechterdings, sie
Mess'n zu halten, die am Sonnenkörper fest sind. D
hat auch schon de la Hire für möglich gehalten, und se
vorhin erwähnte Hypothese dahin modificirt, daß die d
keln Massen wirkliche Hervorragungen des Sonnenkörp
seyn könnten, die sich wie Klippen über das leuchtende Fl
dum auf der Oberfläche erhöben, die Nebel aber seic
Stellen, die das leuchtende Fluidum wenig bedeckte, u
die gleichsam Sandbanke um diese Klippen bildeten. D
ser Muthmaßung giebt de la Lande vielen Beyfall.

Hievon weicht auch dasjenige nur wenig ab, was F
Bode (Beschäftigungen der berliner Ges. naturforschend
Freunde, II. B. Berlin, 1766. gr. 8. S. 225 u. f.) vor
tragen und in hohem Grade wahrscheinlich gemacht h
Nach der Meinung dieses mit Recht beliebten Schriftstelle
ist die Sonne ein dunkler Körper, wie unsere Erde, der a
Land und Wasser besteht, Berge und Thäler auf sein
Oberfläche hat, und um den sich eine Atmosphäre verbr
tet. Auf diesen Körper hat der Schöpfer die Lichtmate
zusammengebracht, welche um selbigen, wie die Luft um u
sern Erdball, strö net. Diese Photosphäre zieht sich z
weilen auf der So ne hie und da zurück, und läßt uns a
dann durch die in ihr entstehenden Oefnungen Theile v
der dunkeln Oberfläche der Sonne selbst sehen. Sind di
entblößten Stellen der Sonne so beschaffen, daß sie n
wenig Licht zurückwerfen, wie z. B. ein Meer, ein sch
tichtes Thal, eine tiefe Grube, so erscheint uns ein me
oder minder schwärzlicher Sonnenfleck; sind es solche, d
mehr Licht zurücksenden, z. B. sandiges Erdreich, so seh
wir einen weißlichen Fleck oder eine Sonnenfackel. D
Nebel sind entweder wirklich hellere Theile auf der Sonne
fläche, die den dunkeln Fleck in der Mitte, der vielleic
eine tiefe Grube ist, umschließen, oder sie rühren dah
her, daß der Lichtüberzug um die Ränder der Oefnung he
am sehr dünn ist, und die dunkle Fläche durchschimmer
lä

ch. Hausen schließt hier Tycho die weitere Erklärung, und beschreibt zuerst den Gebrauch seiner Quadranten, Sextanten und Armillarsphäre.

Die Beschreibung der Sonnen- und Mondfinsternisse, Hist. Trans. Vol. I. XVII. P. 140. 1. 3. spricht nach Tychos gewöhnlicher Art, und ist nicht ganz deutlich. Die Sonnenfinsternis ist bey Hausen, und bey Tycho ist der Anfang der Mondfinsternis, Hist. Trans. Vol. I. XVIII. P. 141. 1. 3. Tycho hat diesen Fehler, indem er sagt, er habe um diese Zeit den Mond nicht gesehen, weil er von Wolken bedeckt gewesen sey, da er doch kurz vor Tagesanbruch, da sich alsdann die Wolken, die vorher stunden, zertheilen, bemerkt hat. Tycho vom Anfange und Ende der Sonnenfinsternis, Hist. Trans. Vol. I. XVIII. P. 141. 1. 3. Tycho hat seine Beobachtungen in Uranienburg, Hist. Trans. Vol. I. XVIII. P. 142

tigen Erscheinungen der Sonnenflecken entstehen. D
Lichtsphäre ist an sich selbst unsichtbar, aber ihre Stral
fallen theils durch die körperlichen Theile des eigentlich
Dunstkreises und der Oberfläche der Sonne selbst in un
Augen, und machen, daß wir sowohl den Sonnenk
per, als auch seine Atmosphär verschiedentlich leuchten
hen, je nachdem sie ihren verschiedenen Bestandtheilen g
mäß das Licht lebhafter oder schwächer zurücksenden. Ga
ähnliche Gedanken von der Sonnenatmosphäre und der N
tur ihrer Flecken hat auch Herr Rector Fischer in Halbe
stadt (im 1sten Stück der fliegenden Blätter, Neuj. 178
S. 14, und im astronom. Jahrbuche für 1791. S. 19
geäußert.

Weidler Hist. astron. Viteb. 1741. 4. Cap. XV. §. 13. 1

Scheibel Einl. in die mathem. Bücherkenntniß, 18tes S
Breslau, 1789. 8. S. 65. u. f.

de la Lande astronomisches Handbuch; a. d. Franz. Leip
1775. gr. 8. §. 932 u. f.

Bode kurzgefaßte Erläuter. der Sternkunde, I. Theil,
393. u. f.

Kästner Anfangsgr. der Astron. Göttingen, 1781. 8. § 16
u. f.

Gedanken über die Natur der Sonne und Entstehung ihr
Flecken von J. E. Bode, in den Beschäft. der berliner Ges. natu
forschender Freunde, II. B. S. 225. u. f.

Sonnenjahr, Annus solaris, *Année solaire*. Di
Zeit, binnen welcher die Sonne, ihrer eignen Bewegun
nach, einen Umlauf um den Himmel zu vollenden, ode
durch alle zwölf Z ichen des Thierkreises zu gehen scheint
Da die Bewegung der Sonne nur scheinbar ist, so mach
das Sonnenjahr eigentlich die Zeit aus, binnen welcher di
Erde einen Umlauf um die Sonne vollendet. Man fa
aber die Standpunkte, nach welchen die Vollendung eine
Umlaufs abgemessen wird, verschiedentlich wählen.

Wenn man die Fixsterne als ganz unbeweglich ansieht
so dauert ein Umlauf der Erde so lange, als die Sonne Zei
braucht, um von einem Fixsterne bis wieder zu demselbe
zu gelangen. Dieser Zeitraum, welcher

365 T. 6 St. 9 Min. 11, 2 Sec.

begreift, heißt gewöhnlich das Sternjahr. Rechnet man den Umlauf von der Sonnenferne bis wieder zu derſelben, ſo beträgt dieſe anomaliſtiſche Umlaufungszeit noch 6 Min. mehr, weil die Sonnenferne jährlich unter den Fixſternen fortrückt, ſ. Sonnenferne.

Für die Eintheilung der Zeit iſt es bequemer, den Umlauf von Nachtgleiche zu Nachtgleiche zu rechnen, weil der Wechſel der Taglängen und Jahrszeiten durch den Stand der Sonne gegen die Aequinoctialpunkte beſtimmt wird. Da nun die Nachtgleichen jährlich um 50″ vorrücken, ſo kömmt die Sonne zur vorigen Nachtgleiche eher zurück, als zum vorigen Fixſterne, und dieſe Umlaufszeit, welche eigentlich den Namen des Sonnenjahrs, oder des tropiſchen Sonnenjahrs führet, beträgt nur

365 T. 5 St. 48 Min. 46 Sec. 30 Tert.

Die bürgerlichen Sonnenjahre des Kalenders, welche aus einer vollen Anzahl von Tagen beſtehen müſſen, ſind entweder gemeine von 365, oder Schaltjahre von 366 Tagen. Umſtändlicher wird von dieſem allen bey den Worten: Jahr, Kalender, gehandelt.

Sonnenmikroſkop, Microſcopium ſolare, *Microſcope ſolaire*. Dieſen Namen führt eine Vorrichtung, durch welche man vergrößerte Bilder kleiner von der Sonne ſtark erleuchteter Gegenſtände auf einer Wand oder Tafel im verfinſterten Zimmer darſtellen kan.

Aus der Theorie der Linſengläſer iſt bekannt, daß Gegenſtände wie ab Taf. XXII. Fig. 9, die von einem erhabnen Glaſe C etwas weiter, als der Brennpunkt F, entfernt ſind, hinter dem Glaſe, in AB, ein großes umgekehrtes Bild machen, ſ. Linſengläſer (Th. II. §. 93.) Dieſes Bild wird ſehr vergrößert ausfallen, wenn CA gegen Ca groß iſt. Dabey kan es aber nicht mehr Licht haben, als der Gegenſtand ab auf das Glas ſendet; bey ſehr ſtarken Vergrößerungen alſo wird ſich dieſes Licht durch den großen Raum AB verbreiten müſſen, mithin ſehr ſchwach und das Bild dunkel und unkenntlich ausfallen. Dieſem Mangel abzuhelfen, erleuchtet man den Gegenſtand ab ſtark durch

zusammengebrachtes Sonnenlicht, und macht das B
noch kenntlicher, indem man von dem Platze AB, auf
es fällt, alles andere Licht abhält, oder das Zimmer ver
stert. Die Erleuchtung der Gegenstände ab, besond
solcher, welche viel Licht durchlassen, wird bewirkt, ind
man das Sonnenlicht mit einem Spiegel EG auffän
der es auf ein erhabnes Glas D und durch dasselbe auf
Rückseite des Gegenstands ab wirft.

Weil der Gegenstand ab mit der vergrößernden Linse
hier eben so, wie im wilsonischen Mikrosop, verbu
den ist, s. Mikroskop (Th. III. S. 221 u. f.), so beste
das gewöhnliche zu durchsichtigen Gegenständen dienen
Sonnenmikroskop aus einer Röhre, einem Erleuchtung
glase, einem Planspiegel und einem gemeinen wilsonisch
Mikroskope. Die Röhre ist von Messing, ohngefähr 2 Z
weit und in einer runden hölzernen Büchse oder Kugel b
festiget, welche in einer viereckichten Tafel nach Belieb
gedreht werden kan. Diese Tafel läßt sich in ein viereckic
tes Loch in einem Fensterladen einlegen, wodurch man d
Fenster so genau verschließen kan, daß kein Licht ander
als durch die Röhre, ins Zimmer fällt. An der Auße
seite der Tafel ist mittelst eines Gewindes der Spieg
EG befestiget, welcher durch einen aus Gelenken zusamme
gesetzten und durch die Tafel gehenden Stab, oder dur
andere mechanische Anstalten, gestellet werden kan, daß
die Sonnenstralen durch die Röhre in das verfinsterte Zi
mer so wirft, als ob die Sonne in der Axe der Röhre stü
de. An dem Ende der Röhre nach außen hin ist das E
leuchtungsglas D, und am andern Ende ins Zimmer hi
ein ein wilsonisches Taschenmikroskop angeschraubt, welch
das zu betrachtende Object in einem Schieber festhält. D
Sonnenstralen, von dem Erleuchtungsglase auf das durc
sichtige Object geleitet, entwerfen von diesem auf der g
genüberstehenden Wand des Zimmers, oder auf einem d
gegengestellten Schirme von weißem Papier ein deutliche
und schönes Bild, so sehr vergrößert, als sich Jemand, d
es nicht selbst gesehen hat, kaum vorstellen würde.

Nach der Anzeige des Herrn Baron von Gleichen, genannt Rußworm (Abhandl. vom Sonnenmikroskop. Nürnb. 1781. 4.) soll Balthasaris in Erlangen schon 1710 ein Sonnenmikroskop erfunden haben. In der hier beschriebenen Gestalt aber ward diese schöne Erfindung erst um das Jahr 173 oder 1739 von dem D. Lieberkühn gemacht, der sie bey seinem Aufenthalte in England im Winter 1739 verschiedenen Gelehrten und Künstlern, vornehmlich dem Herrn Cuff, zeigte, der hierauf dergleichen Werkzeuge sehr vollkommen und in großer Anzahl verfertigte. Die erste Nachricht hievon giebt Baker (Philos. Trans. Vol. XLI. No. 453. Sept. 1740. p. 508.), welcher durch ein solches Instrument die Adern in dem Gekröse eines Frosches bis auf 2 Zoll im Durchmesser vergrößert, und die darinn rollenden Blutkügelchen so groß, als Pfefferkörner, gesehen hatte.

Man kan durch dieses Instrument die Vergrößerung erstaunlich hoch treiben. Es ist nichts seltnes, kleine Gegenstände, z. B. die Schlängelchen im Eßig, Gelenke eines Flohfußes, Staubfedern eines Schmetterlingsflügels u. dergl. so zu vergrößern, daß das Bild die ganze Höhe einer Wand von 9 und mehr Ellen einnimmt. Dabey hat man den Vortheil, daß dieses kolossalische Bild aus einer schicklichen Entfernung bequem und von mehr Personen zugleich betrachtet werden kan. Sehr nahe betrachtet, fällt es doch zu undeutlich aus, sobald die Vergrößerung stark wird. Bey mäßigen Vergrößerungen hingegen läßt sich zu Abzeichnung mikroskopischer Gegenstände nichts schicklichers erdenken.

Man kan dieses Werkzeug auch sehr leicht mit einer tragbaren Camera obscura verbinden, und das Bild auf einer Scheibe von mattgeschliffenem Glas oder auf einem Papiere auffangen, wobey die Vorstellung sehr deutlich wird, wenn nur Bild und Auge völlig im Dunkeln stehen. Beschreibungen hievon findet man bey Ledermüller (Nachlese z. mikroskop. Gemüths- und Augenergötzung. Nürnberg, 1762. 4. S. 41 u. f. Tab. XXI. XXII.) und Brander Kurze Beschreibung einer ganz neuen Camerae obscurae,

und eines Sonnenmikroskops. Augsp. 1769. 8.) In t
ser Gestalt ist es zum Abzeichnen noch bequemer.

Das beständige Fortrücken der Sonne, welches v
Zeit zu Zeit eine veränderte Stellung des Spiegels EG
fordert, ist beym Gebrauche des Sonnenmikroskops un
mein hinderlich. Gewöhnlich giebt man dem Spiegel
Bewegung durch zwo Schrauben, deren eine ihn horizont
die andere vertikal umwendet. Weil aber die Schraub
inwendig im Zimmer gedreht werden müssen, wo m
Spiegel und Sonne nicht sehen kan, so hält es schwer u
erfordert Uebung, den Spiegel gehörig zu stellen. s' Gr
vesande hat unter dem Namen Heliostata eine Vorric
tung angegeben, welche mittelst eines Uhrwerks den Sp
gel so herumdreht, daß seine Stellung immer dem jedesm
ligen Stande der Sonne gemäß bleibt, wodurch die So
nenstralen jederzeit horizontal ins Zimmer geworfen, u
gleichsam stillstehend gemacht werden. Diesen Heliost
beschreibt Martin (Philosophia Britann. deutsch Uebe
Leipz. 1772. gr. 8. III. B. S. 106 u. f.); er scheint ab
doch mühsam zu stellen und zum gemeinen Gebrauche
kostbar zu seyn. Wiedeburg (Beschreibung eines verb
serten Sonnenmikroskops. Nürnb. 1758. 4. neue Au
177?. 4.) läßt den Spiegel durch ein Räderwerk zwisch
zwo Platten bewegen, wobey zwar die erste Richtung n
gen der dabey vorkommenden Schrauben etwas langs
ausfällt, aber die wegen des veränderten Standes d
Sonne nöthige Verrückung desto behender und leich
geschieht.

Daß die Erleuchtung beym bisher beschriebnen So
nenmikroskop von der Rückseite einfällt, veranlaßt den do
pelten Nachtheil, daß man das Instrument nur für durc
sichtige Gegenstände brauchen kan, und daß das Bi
nicht blos die Oberfläche, sondern zugleich alles, was
Innern enthalten ist, mit darstellet, welches man oft nic
haben will, wenn der Zweck auf Abbildung gerichtet i
Daher hat man auf Erleuchtung von der Vorderseite, od
auf ein Sonnenmikroskop für undurchsichtige G
genstände (opake solar mikroscope) gedacht.

Regiomontanus und andere mehr) setzen, in Nov. Comm. Petrop. T. V. p. 208. 209. 210. 211. 212. 213. die Verhältniß der Seiten des Dreyecks ABC zu den Sinibus der Winkel, welche den Seiten gegenüber stehen, und beweisen, daß, wenn AB, AC, BC gegeben sind, und man will den Winkel BAC durch die Seiten AB und BC ausdrücken, man eine irrationale Gleichung bekommt, welche nicht durch die Regeln der Algebra aufgelöset werden kann, und daß man also in diesem Falle die Methode, welche Vieta gegeben hat, nicht anwenden könne. Von beiden möchte ich gern wissen, ob sie nicht auf eine Gleichung kommen, wo, wenn sie durch rein durch die Zeichen + und − gehet, die Wurzeln, wie in dem Falle, wo drey Seiten AB, BC, CD durch eine Curve gehen sollen, nicht mehr als drey Dimensionen haben, und ob sie nicht durch Hülfe der Algebra, wie Vieta, aufgelöset werden können? Ich habe diese Gleichung gefunden, und sie ist nicht irrational, sondern hat nur drey Dimensionen, und ich glaube, daß sie durch Hülfe der Algebra, wie Vieta, aufgelöset werden kann.

Ich habe meine Theorien Mathematikern, und selbst einigen Professoren der Mathematik, schon, vor mehr als einem Jahre, zu lesen gegeben, und sie haben mir geantwortet, daß sie sie nicht verstehen. Ich habe sie also nicht drucken lassen, weil ich glaubte, daß sie nicht verstanden werden würden. Ich habe sie auch

Der jüngere Adams hat auch das von seinem Vater erfundene Lampenmikroskop (lucernal microscope) durch Anbringung einer Argandischen Lampe (s. Lampen) statt der gemeinen, verbessert, und so eingerichtet, daß es so, wie das Sonnenmikroskop für undurchsichtige Objecte, gebraucht werden kan (s. Description of *Adams's* improved and universal lucernal Microscope, im Essay on the microscope, p. 65. sqq. Plate III.). Dies ist unstreitig die beste Einrichtung zu Abzeichnung der Gegenstände, wobey das Licht fest bleibt, und sich nicht, wie die Sonne, immer fortbeweget. Weil aber die Sonne bey ihr gar nicht gebraucht wird, so gehört sie nicht zu den Sonnenmikroskopen, sondern zu den Zauberlaternen, s. Zauberlaterne.

Ueberhaupt sind die Sonnenmikroskope und Zauberlaternen weiter durch nichts unterschieden, als daß jene Sonnenlicht, diese Lampenlicht erhalten. Das erste dem Angeben nach von Balthasaris erfundene Sonnenmikroskop mag wohl nichtsweiter, als eine durch Sonnenlicht erleuchtete Zauberlaterne, gewesen seyn. Wolf (Nützl. Versuche, Th. II. §. 114.) hat schon bemerkt, daß man die Zauberlaterne als Vergrößerungswerkzeug gebrauchen könne.

Kästner in Smith's Lehrbegrif der Optik, S. 346.

Priestley Geschichte der Optik, durch Klügel, S. 527. u. f.

G. *Adams's* Essay on the microscope. London, 1787. 4maj. p. 92. sqq.

Sonnenmonat, s. Monat.

Sonnennähe, Perihelium, *Perihelie*. Derjenige Punkt einer Planeten- oder Kometenbahn, in welchem der Planet oder Komet der Sonne am nächsten ist. Taf. I. Fig. 17. ist es der Punkt P. Die große Axe der elliptischen Laufbahn eines jeden Planeten geht nach Keplers Entdeckung durch die im Brennpunkte stehende Sonne S, und schneidet in der Bahn selbst die beyden Apsiden, oder die Punkte A und P ab, wovon der letztere die Sonnennähe ist, s. Apsiden.

Der Punkt der Sonnennähe liegt also der Sonnenferne ☊ gerade gegenüber. Die Anomalien, welche von A aus gerechnet werden, sind in der ☉ Sonnennähe = 180° oder 6 Zeichen, s. Anomalien. Und weil nach den keplerischen Regeln beyde Helften der Bahn ADP und PEA in gleichen Zeiten durchlaufen werden, so ist im Punkte der Sonnennähe die wahre Anomalie der mittlern gleich, und der Unterschied beyder oder die Gleichung der Bahn verschwindet hier ebenfalls. Auch ist hier die Geschwindigkeit des Planeten am größten, oder sein Lauf am schnellsten, weil sein Abstand von der Sonne am kleinsten ist.

Die Erde kömmt in die Sonnennähe am Ende des Jahres, oder des Monats December, wenn die Sonne im 9ten Grade des Steinbocks gesehen wird. Alsdann scheint der Lauf der Sonne am schnellsten und der Durchmesser ihrer Scheibe am größten. Die Sonnennähen der übrigen Planeten stehen allezeit ihren Sonnenfernen gegenüber, und verändern sich also jährlich eben so, wie jene, worüber ich hier auf das Wort Sonnenferne verweise.

Die Kometen sind nur in demjenigen Theile ihrer Bahnen sichtbar, der in die Nachbarschaft ihrer Sonnennähen fällt; in den Sonnenfernen kan man sie wegen ihres großen Abstandes von der Sonne und Erde nie bemerken. Daher werden bey der Berechnung des Kometenlaufs die Anomalien von der Sonnennähe aus gerechnet, und es gehören der von der Sonne aus gesehene Ort der Sonnennähe, die Zeit des Durchgangs durch dieselbe, und ihr Abstand von der Sonne unter die vornehmsten Elemente einer Kometenbahn, s. Elemente der Bahn.

Sonnensystem, Systema solare, *Système solaire*. Eine Sonne mit allen um sie laufenden Weltkörpern zusammen, macht ein Sonnensystem aus. So lehrt die copernikanische Weltordnung, daß sich um unsere Sonne außer der Erdkugel noch mehrere Planeten, deren wir jetzt sechs kennen, mit verschiedenen Monden oder Nebenplaneten, und einer beträchtlichen Anzahl Kometen bewegen, s. Sonne, Planeten, Nebenplaneten, Kometen,

Weltsyſtem. Alle dieſe Körper zuſammen machen unſer Sonnenſyſtem aus. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß jeder Fixſtern eine Sonne ſey, um welche mehrere dunkle Körper umlaufen, und daß alſo das Weltgebäude aus unzählbaren Sonnenſyſtemen beſtehe, ſ. Fixſtern, Weltgebäude.

Sonnentag, ſ. Sonnenzeit.

Sonnenwenden, Sonnenſtände, Sonnenſtillſtandspunkte Solſtitialpunkte, Puncta ſolſtitiorum, *Points ſolſticiaux*, ſind die beyden Punkte der Ekliptik oder jährlichen Sonnenbahn, welche vom Aequator am weitſten abſtehen. Nach den Sätzen der Sphärik ſind die Punkte, in welchen zween größte Kreiſe am weitſten von einander abſtehen, von den Durchſchnittspunkten dieſer Kreiſe um 90° entfernt, und ſtehen einander dem Durchmeſſer nach gegenüber. Daher ſtehen auch die Sonnenwenden um 90° oder 3 Zeichen von den Nachtgleichen ab, und ſind von einander ſelbſt um 180° entfernt.

Wenn die Sonne bey ihrem ſcheinbaren jährlichen Umlaufe einen dieſer Punkte erreicht, und alſo vom Aequator entweder gegen Norden oder gegen Süden am weitſten entfernt iſt, ſo kömmt ſie dem Nord- oder Südpole am nächſten, und giebt den Nord- oder Südländern ihren längſten Tag und ihre kürzeſte Nacht. Von da an ſcheint ſie wieder gegen den Aequator zurückzukehren, von welcher Umwendung des Laufs der Name Sonnenwenden entſprungen iſt. Weil die am meiſten aus einander liegenden Theile zweener größten Kreiſe faſt parallel ſind, ſo ändert ſich an dieſen Stellen der Abſtand der Sonne vom Aequator nicht merklich, und ſie ſcheint gleichſam einige Tage hindurch ſtill zu ſtehen, welches den Namen der Sonnenſtände oder der Sonnenſtillſtandspunkte veranlaſſet hat. Die mit dem Aequator parallellaufenden Kreiſe durch dieſe Punkte, welche die Ekliptik berühren, heiſſen die Wendekreiſe.

Diejenige Sonnenwende, welche dem Nordpole am nächſten liegt, und von der Sonne um den 21 Jun. erreicht

wird, heißt der **Sommerpunkt**, die Sommersonnenwende (punctum solstitii aestivi) oder der erste Punkt des Krebses (0° ♋): die andere, die dem Südpole am nächsten ist, und in welche die Sonne um den 21 Decemb. gelangt, ist der **Winterpunkt**: die Wintersonnenwende (punctum solstitii hiberni) oder der erste Punkt des Steinbocks (0° ♑).

Sonnenwende, Zeit der Sonnenwende, Zeit des Sonnenstillstands, Solstitium, *Solstice*. Sonnenwende ist eigentlich der Augenblick, im welchem der Mittelpunkt der Sonne, bey seinem jährlichen Umlaufe um den Himmel, den größten Abstand vom Aequator erreicht, oder in einen Solstitialpunkt tritt. Zwar verläßt er diesen Punkt in eben dem Augenblicke wieder, weil die eigne Bewegung der Sonne ununterbrochen fortdauert: da aber diese Bewegung langsam ist, und sich besonders um diese Zeit der Abstand der Sonne vom Aequator einige Tage lang nicht merklich ändert, so kan man ohne Bedenken annehmen, sie behalte alsdann den ganzen Tag über einerley Abstand. So wird dieser ganze Tag **Tag der Sonnenwende** (dies solstitii, *Jour de solstice*).

Unter dieser Voraussetzung wird der Tagkreis der Sonne an diesem Tage einer von den Wendekreisen seyn, s. Wendekreise. Die Sonne erreicht den Wendekreis des Krebses jährlich um den 21 Jun. und den des Steinbocks um den 21 December. Dies sind also gewöhnlich die Tage der beyden Sonnenwenden.

Die Horizonte der Nordländer schneiden sich mit den Tagkreisen der Sonne so, daß der Wendekreis des Krebses unter allen übrigen Tagkreisen den größten Theil über, und den kleinsten unter diesen Horizonten hat, der des Steinbocks hingegen unter allen übrigen mit dem kleinsten Theile über diese Horizonte hervorraget, und den größten unter sie verbirgt. Daher haben die Nordländer zur Zeit der Sonnenwende um den 21 Jun. den längsten Tag und die kürzeste Nacht; hingegen um den 21 Dec. den kürzesten

Tag und die längste Nacht. Für die Südländer ist der Fa gerade umgekehrt.

Weil in unsern Ländern mit dem Eintritte der Sonn in den Krebs der Sommer, und mit dem Eintritte in de Steinbock der Winter anfängt, so hat daher unser längste Tag den Namen der Sommersonnenwende (Solsti tium aestivum, *Solstice d'été*), der kürzeste den de Wintersonnenwende (Solstitium hibernum, *Solstice d'hiver*) erhalten.

Sonnenzeit, Tempus solare, *Temps mesuré par la revolution apparente du soleil.* Die nach dem scheinbaren täglichen Umlaufe der Sonne abgemessene Zeitdauer mit ihren Eintheilungen führt den Namen der Sonnenzeit. Solche Sonnenzeit ist auch zu verstehen, wenn Zeit überhaupt, ohne weitern Beysatz, genannt wird. Man hat aber hiebey wahre Sonnenzeit, (tempus solare verum, *Temps vrai*) von mittlerer Sonnenzeit (tempus solare medium, *Temps moyen*) zu unterscheiden.

Der Zeitraum von jedem Mittage (oder Durchgange des Mittelpunkts der Sonne durch den Mittagskreis) bis zum folgenden heißt der **wahre Sonnentag** (*Jour de temps vrai*). Man theilt ihn, so lang oder kurz er auch sey, in 24 gleiche Theile, welche **wahre Sonnenstunden** (*heures de temps vrai*) heissen. Die wahre Sonnenstunde in 60 Minuten, diese Minute in 60 Secunden, diese Secunde in 60 Tertien u. s. w. getheilt, geben Minuten, Secunden, Tertien ꝛc. der wahren Sonnenzeit.

Das eigentliche von Natur unveränderliche Zeitmaaß ist der Sterntag, s. Sternzeit. Erschiene die Sonne beständig bey eben denselben Fixsternen, so würden die Sterntage auch zugleich Sonnentage seyn. Nun rückt aber die Sonne mit einer eignen Bewegung in der Ekliptik fort, und kömmt dadurch täglich fast 1 Grad weiter morgenwärts von dem vorigen Fixsterne. Wenn also dieser Fixstern wieder in den Mittagskreis tritt, und der Sterntag vorüber ist, so steht die Sonne noch fast 1° morgenwärts vom Mittagskreise ab, und hat noch etwa 4 Minuten Zeit nöthig, um

so alle zu erwähnen. Die Benennung wählen sie bey
der Ankunft eines Fremden.

Die Benennung selbst wird nicht von gewissen Um-
ständen hergenommen, sondern sie wählen sie willkührlich
an Tag oder mit Losen. Diese Einrichtung hat zwar
den Nachtheil, daß sie nicht wissen, wie viele Namen
sie haben, und daß sie, wenn sie einen Fremden
kennen lernen, nicht wissen, ob sie ihm einen Namen
geben sollen oder nicht; allein sie haben den Vortheil,
daß sie nicht nöthig haben, einen neugebornen Sohn,
wie die Chinesen, die nach der Geburtsstunde ihre Na-
men wählen, lange Zeit ohne Namen zu lassen, und
sie können ihn gleich nach der Geburt, oder wenn sie
wollen, nach einigen Tagen, oder auch nach einigen
Monaten benennen. Sie haben auch den Vortheil, daß
sie nicht, wie die Chinesen, in Verlegenheit kommen,
wenn sie einen Fremden kennen lernen, der ihnen gefällt,
und ihn gern zum Freunde machen möchten, weil sie
nicht wissen, ob sie ihm einen Namen geben können.
Sie haben diesen Vortheil, weil sie, wie gesagt, nicht
wissen, wie viele Namen sie haben.

Die Art, wie sie diese willkührliche Benennung um-
ständlich machen, ist folgende. Wenn ein Fremder in
ihr Land kommt, und sie ihn gern zum Freunde haben
wollen, so geben sie ihm einen Namen, der ihnen gerade
einfällt, und sagen ihm, daß sie ihn nun zu ihrem
Freunde machen wollen, daß sie ihm einen gewissen
Namen gegeben haben, und daß er nun ihr Freund
sey.

Sie haben eine Tanz-Art, die sie bey allen Gele-
genheiten, Hochzeiten, bey neuen Gesetzen, Ver-

her können unsere Uhren, als mechanische Werkzeuge welche einen gleichförmigen Gang haben sollen, mit dieser veränderlichen Zeit nicht übereinstimmen, und es ist eine sehr ungeschickte Empfehlung einer Uhr, wenn Unwissende von ihr rühmen, sie gehe genau mit der Sonne Hingegen zeigen die Sonnenuhren und Gnomons die wahre Sonnenzeit: auch werden bey den astronomischen Beobachtungen die zu bemerkenden Zeitpunkte nach wahrer Sonnenzeit und in Theilen derselben angegeben **s. Zeit.**

Um nun aus dem Sonnenlaufe ein gleichförmiges Zeitmaaß zu erhalten, woran man die immer gleichen Stunden der Uhren halten könne, hat man aus den ungleichen Längen der wahren Sonnentage eine mittlere Größe im Durchschnitte genommen, und diese den **mittlern Sonnentag** (*Jour de temps moyen*) genannt. Diese immer gleiche Zeitdauer in 24 Stunden, die Stunde in 60 Min. u. s. w. getheilt giebt Stunden, Minuten, Secunden ꝛc. der **mittlern Sonnenzeit**.

Man stellt sich hieben gleichsam eine erdichtete Sonne vor, welche sich im Aequator ♈A bewegt, und täglich gleich weit in demselben fortrückt, dennoch aber ihren jährlichen Umlauf um den ganzen Himmel in eben der Zeit vollendet, in welcher die wahre Sonne die ganze Ekliptik von ♈ durch ♋ bis wieder zu ♈ durchläuft. Diese Zeit ist das tropische Sonnenjahr von 365 T. 5 St. 48 Min. 45 Sec 30 Tert. s. **Sonnenjahr.** Wenn die erdichtete Sonne in diesem Zeitraume den ganzen Aequator, oder 360° mit gleichförmiger Bewegung durchläuft, so kommen auf einen Tag, wie man durch die Regel Detri leicht findet, 59′ 8″ 20‴ des Aequators. Die erdichtete Sonne braucht also, um wieder in den Mittagskreis zu kommen, einen völligen Sterntag, und darüber noch so viel Zeit, als 59′ 8″, 3 des Aequators nöthig haben, um sich durch den Mittagskreis zu schieben, s. **Aequator** (Th. I. S. 50.) Dies beträgt

für 59′ - - 59 × 4 Sec. = 3 Min. 56 Sec.
8,3″ - - 8,3 × 4 Tert. = 33 Tert.

Mithin ist der mittlere Sonnentag = 24 St. 3 Min. 56 Sec. 33 Terr. (oder 86636, 3 Sec.) Sternzeit.

Hieraus läßt sich auch bald übersehen, wie viel der Sterntag in mittlerer Sonnenzeit betrage. Wenn man nämlich die Secunden der Sternzeit mit s, die der mittlern Sonnenzeit mit S bezeichnet, so ist

der Sterntag = 86400. s

der mittl. Sonnentag = 86400. S

und man hat aus dem vorigen

86400. S = 86636, 3. s

woraus sich leicht herleiten läßt:

86164. S = 86400. s = Sterntag.

Also ist der Sterntag = 86164 Sec. oder 23 St. 56 Min. 4 Sec. mittlerer Sonnenzeit, und das Verhältniß der Sternzeit zur mittlern Sonnenzeit beruht auf folgenden beyden Gleichungen:

mittl. Sonnentag = 86636, 3 Sec. Sternzeit

Sterntag = 86164 Sec. mittl. ⊙zeit.

Da alle 360° des Aequators zu ihrem Durchschieben durch den Mittagskreis einen Sterntag oder 86164 Sec. mittlerer Sonnenzeit brauchen, so geht 1° des Aequators in 239, 3 Sec. (oder 3 Min. 59, 3 Sec.), 1′ des Aequators in 3 Sec. 59 Terr. u. s. w. hindurch. Ferner in 24 Stunden mittlerer Sonnenzeit gehen durch den Meridian 360° 59′ 8″ des Aequators; also in 1 Stunde 15° 2′ 28″; in 1 Min. 15′ 2″ 28‴; in 1 Secunde 15″ 2‴, 5 u. s. w. Hiedurch kan man leicht berechnen, wieviel Sonnenzeit jeder gegebene Bogen des Aequators nöthig habe, um durch den Mittagskreis zu gehen, und umgekehrt, wie viel in jeder gegebenen Zeit Grade, Minuten u. s. w. des Aequators durch den Mittagskreis gehen. Man nennt dieses: mittlere Zeit in Bogen des Aequators, und Bogen des Aequators in mittlere Zeit **verwandeln.** Die Sammlungen astronomischer Tafeln enthalten Tabellen, welche zur Erleichterung solcher Verwandlungen dienen.

Nach dieser mittlern Sonnenzeit werden die gewöhnlichen Uhren eingerichtet. Bey astronomischen Beobachtungen ist es jedoch hinlänglich, wenn die Uhr diese Zeit nur

ohngefähr weiſet, wofern nur ſonſt ihr Gang völlig gleich
förmig iſt. Kan man ſich auf dieſe Gleichförmigkeit ver
laſſen, ſo iſt man im Stande, für jeden Zeitpunkt, de
die Uhr angiebt, die correſpondirende mittlere und wahr
Sonnenzeit zu berechnen, wofern nur die Zeitangabe de
Uhr bey einem vorhergehenden und einem nachfolgende
Durchgange ebendeſſelben Fixſterns oder der Sonne durc
den Mittagskreis bemerkt worden iſt. Wie dieſes geſchehe
ſoll bey dem Worte Zeit gezeigt werden. Soll die Uhr g
nau mittlere Sonnenzeit angeben, ſo muß ſie zwiſche
zween Durchgängen eines Fixſterns um 23 St. 56 Min
4 Sec. fortrücken.

Von eben dieſer mittlern Zeit ſind auch die in de
aſtronomiſchen Tafeln vorkommenden Zeitangaben zu ver
ſtehen, welche daher, ſo oft es nöthig iſt, erſt in wahre Zei
verwandelt werden müſſen.

Der Unterſchied zwiſchen der mittlern und wahre
Sonnenzeit heißt die Zeitgleichung, und es iſt vo
demſelben unter dem Artikel Gleichung der Zeit be
ſonders gehandelt worden.

Käſtner Anfangsgr. der Aſtron. Göttingen, 1781. 8. §
97. u. f.

Bode kurzgefaßte Erläuterung der Sternkunde. I. Th. §
179 u. f.

Sonntagsbuchſtabe, ſ. Kalender.

Spannung, Tenſio, *Tenſion*. Wenn irgend ei
ne Kraft den Zuſammenhang der Theile eines Körpers zu
trennen, oder dieſe Theile mehr von einander zu entferne
ſtrebt, ſo ſagt man, ſie ſpanne den Körper oder ſein
Theile, und nennt dieſe Wirkung eine Spannung. Be
ſonders braucht man dieſen Ausdruck in denjenigen Fällen,
wo die ſpannende Kraft in der That die Lage der Theil
ein wenig ändert, ohne doch ihren Zuſammenhang gan
aufzuheben.

So werden Fäden, Dräthe, elaſtiſche Saiten u. dergl.
durch Befeſtigung an einem Ende, und angehangene Ge
wichte, oder Umwindung um Stifte am andern, geſpannt.

Si

Sie verlängern sich dadurch ein wenig, ohne doch zu zerreißen: sobald sie zerreißen, hört, wie natürlich, die Spannung auf.

Vollkommen harte Körper würden der Kraft, die ihre Theile zu trennen strebte, gar nicht, vollkommen weiche hingegen völlig nachgeben. Daher läßt sich nur bey elastischen Körpern Spannung gedenken. Es sind aber alle bekannte Körper in einigem Grade elastisch. Uebrigens hängt von der Spannung elastischer Körper die Geschwindigkeit ihrer Schwingungen ab, s. **Elasticität, Saiten.**

Specifisch, Eigenthümlich Specificum, *Specifique.* Was einer gewissen Art oder Gattung von Dingen eigen ist, und sie von andern unterscheidet. In der Physik belegt man mit dem Namen **specifisch** gewisse Eigenschaften oder Wirkungen der Körper, deren Verhältniß zu andern Bestimmungen, z. B. zur Größe, Dichte u. dergl. immer dasselbe bleibt, so lange sich die innere Mischung (Art, Gattung) des Körpers nicht ändert, so, daß dieses Verhältniß als ein **eigenthümliches Kennzeichen** eines Körpers **von ebenderselben Art** (ejusdem speciei), oder von eben derselben Mischung, angesehen werden kan. In diesem Sinne braucht man die Benennungen: **specifisches Gewicht, specifische Federkraft, specifische Wärme**, die man dem **absoluten** Gewichte, der **absoluten** Federkraft, **absoluten** Warme entgegensetzt.

Das Gewicht ist eine Wirkung, die sich gewöhnlich immer, wie das Volumen des Körpers, verhält, so lange der Körper von ebenderselben Art und Mischung, z. B. immer gleich gemischtes Queckſilber, immer völlig reines Wasser bleibt. Das Verhältniß des Gewichts zum Volumen giebt also Anlaß zu dem Begriffe von specifischem oder eigenthümlichem Gewichte des Queckſilbers, Wassers u. s. w. s. **Schwere, specifische.**

Die Federkraft elastischer flüßiger Materien verhält sich, wie die Dichte der letztern, so lange die innere Mischung dieselbe bleibt, z. B. so lange das Fluidum aus eben derselben dephlogistisirten, eben derselben brennbaren Luft,

beſteht. So giebt die Vergleichung der abſoluten Fed
kraft mit der Dichte den Begrif von ſpecifiſcher Federkr
der dephlogiſtiſirten oder brennbaren Luft u. ſ. w. ſ. El
ſticität, ſpecifiſche.

Die Menge der Wärme, die ein Körper in ſich halt
muß, wenn er einen gewiſſen Grad fühlbarer Wärme z
gen ſoll, verhält ſich, wie die Größe (oder auch wie d
Maſſe) des Körpers, wenn nur der Körper von eben de
ſelben Art, z. B. immer gleich gemiſchtes Queckſilber, i
mer völlig reines Waſſer, bleibt. So hat man aus Ve
gleichung der abſoluten Wärme mit der Größe oder m
dem Gewichte des Körpers den Begrif von ſpecifiſcher Wä
me, dem man jedoch auch noch andere Beſtimmungen g
ben kan, ſ. Wärme, ſpecifiſche.

Alle dieſe Begriffe ſind zugleich relativ. Man kan nic
ſagen, wie groß das ſpecifiſche Gewicht und die ſpecifiſc
Wärme des Queckſilbers, oder die ſpecifiſche Federkr
der brennbaren Luft, an ſich ſey. Man kan nur beſti
men, wie vielmal alles dies größer oder kleiner ſey, als b
einem andern Körper. Es können nie Größen ſpecifiſch
Wirkungen, ſondern nur Verhältniſſe ſolcher Größen b
zween Körpern von verſchiedener Art angegeben werde

So läßt ſich beſtimmen, das Queckſilber habe 14mal me
ſpecifiſches Gewicht, und 2 mal weniger ſpecifiſche Wärm
als das reine Waſſer; die brennbare Luft habe 13 mal me
ſpecifiſche Federkraft, als die gemeine u. ſ. w. Der Si
dieſer Ausdrücke iſt folgender. Wenn man mit Queckſi
ber und Waſſer gleiche Räume anfüllt, ſo hat jenes 14 m
mehr Gewicht, als dieſes: wenn man von beyden glei
Gewichte zu gleicher fühlbarer Wärme bringt, ſo hat jen
21 mal weniger abſolute Wärme, als dieſes: wenn m
brennbare Luft und gemeine zu gleicher Dichte bringt,
zeigt jene 13 mal mehr Federkraft, als dieſe.

Nimmt man aber ein für allemal die ſpecifiſche Schw
re oder Wärme des Waſſers, und die ſpecifiſche Federkr
der gemeinen Luft für die Einheit an, mit welcher d
ähnlichen Größen bey allen andern Körpern gemeſſen we
den ſollen (wobey vorausgeſetzt wird, daß Waſſer und g

meine Luft immer eben dieſelben Stoffe und von immer gleicher Miſchung bleiben), ſo kan man jene Größen in Zahlen ausdrücken, die ſich alsdann auch unter einander ſelbſt vergleichen laſſen. Unter dieſer Vorausſetzung kan man ſagen, daß des Queckſilbers ſpecifiſches Gewicht = 14, ſeine ſpecifiſche Wärme = $\frac{1}{21}$, die ſpecifiſche Federkraft der brennbaren Luft = 13 ſey u. ſ. w.

Sphaera armillaris, ſ. Ringkugel.

Sphäre, Himmelskugel, Weltkugel. Sphaera coeleſtis, *Sphère, Sphère du monde.* Den Namen der Sphäre, der in der griechiſchen Sprache eine Kugel überhaupt bedeutet, giebt man in der Aſtronomie dem blauen Gewölbe, das uns zu umgeben ſcheint, und von welchem bereits bey dem Worte Himmel gehandelt worden iſt. Wenn man alle Geſichtsbetrüge entfernt, die ſich in den Anblick dieſes ſcheinbaren Gewölbes einmiſchen, ſo ſtellt ſich daſſelbe als eine Kugel dar, in deren Mittelpunkte das Auge ſteht, deren untere Helfte durch den Horizont, oder vielmehr durch die Erdfläche, verdeckt wird, und die ſich mit allen daran befindlichen Geſtirnen in 24 Stunden um eine feſtbleibende Axe dreht. Von dieſer Kugelgeſtalt erhält ſowohl die ſcheinbare Himmelswölbung ſelbſt, als auch ihre Nachbildung im Kleinen (ſ. Himmelskugel, künſtliche), den Namen der Sphäre. Man bildet ſich darauf verſchiedene Punkte und Kreiſe ein, welche in dem eben angeführten Artikel (Th. II. S. 597.) aufgezählt werden.

Der Name Sphäre iſt beſonders üblich, wenn die verſchiedenen Stellungen der Himmelskugel und ihrer Kreiſe gegen verſchiedene Orte der Erde betrachtet werden. In dieſer Abſicht unterſcheidet man die gerade, parallele und ſchiefe Sphäre.

Die gerade Sphäre (Sphaera recta, *Sphère droite*) Taf. XXII. Fig. 12 iſt diejenige Stellung der Himmelskugel, bey welcher die Pole P und S in den Horizont des Orts fallen, der Aequator AQ aber durch das Zenith und Nadir geht. Für dieſe Stellung iſt alſo PCS zugleich der

Horizont, A das Zenith, und Q das Nadir. Denkt m
ſich die Erde im Mittelpunkte der Kugel, ſo wird das Z
nith A, das alsdann mit dem Beobachtungsorte correſpo
diren muß, ſ. Erdkugel (Th. II. S. 20.), gerade über
nem Orte im Erdäquator ſtehen. Hieraus folgt, daß d
Himmelskugel nur denjenigen Orten der Erdfläche als g
rade Sphäre erſcheine, welche im Aequator der Er
liegen, oder deren geographiſche Breite = o iſt.

In der geraden Sphäre ſchneiden der Aequator A
und alle mit ihm parallele Kreiſe, wie GF und KI, den H
rizont PCS unter rechten Winkeln. Dieſe Parallelkrei
ſind die Tagkreiſe der Sonne und aller Geſtirne. Mith
gehen in der geraden Sphäre alle Geſtirne unter recht
Winkeln auf und unter, daher ſie auch die gerade (rect
und der Bogen des Aequators, deſſen Endpunkt hier m
einem Sterne zugleich aufſteigt, des Sterns gerade Au
ſteigung (aſcenſio recta) heißt, ſ. Aufſteigung, gerad

Auch werden der Aequator ſelbſt und alle dieſe mit ih
parallelen Tagkreiſe vom Horizonte PCS in gleiche Helft
zerſchnitten, deren eine über, die andere unter dem H
rizonte iſt. Daher iſt in der geraden Sphäre jedes G
ſtirn 12 Stunden über und 12 Stunden unter dem Hor
zonte. Weil dies auch von der Sonne gilt, ſo folgt, d
Tag und Nacht hier beſtändig gleich bleiben. Auch übe
ſieht man leicht, daß hier alle Sterne der Himmelskug
binnen 24 Stunden ſichtbar werden, weil es keinen gebe
kan, der immer unter dem Horizonte bliebe. Sterne, d
zugleich aufgehen, kommen hier auch zugleich in den Mi
tagskreis, und gehen wiederum zugleich unter.

Die Sonne, welche während eines Jahres nach un
nach die Ekliptik, oder den ſchiefen Kreis KCF durchwan
dert, kömmt jährlich zweymal ſo zu ſtehen, daß ſie im Mi
tage durch das Zenith A hindurch geht. Dies geſchieh
wenn ſie in den Aequator tritt, und dieſer ſelbſt ihr Tag
kreis wird, alſo um den 21 März und 23 September. I
den Zwiſchenzeiten bleibt ſie immer entweder in der nördl
chen Helfte des Himmels AQP, oder in der ſüdlichen AQ
ſo, daß ſie den 21 Jun. den nördlichſten Tagkreis FG

und den 21 December den südlichſten IK beſchreibt. Wollte man nun von der Zeit, da die Sonne den höchſten Stand in A erreicht, den Sommer, und von der, da ſie am niedrigſten in G und K ſteht, den Winter anfangen, ſo würden die Orte der geraden Sphäre jährlich zween Sommer und zween Winter haben. Man kan aber die Jahrszeiten hier gar nicht ſo, wie bey uns, abtheilen.

Die parallele Sphäre (Sphaera parallela, *Sphère parallele*) Taf. XXII. Fig. 13. iſt diejenige Stellung, für welche die Pole ins Zenith P und Nadir ſ fallen, der Horizont aber mit dem Aequator AQ coincidiret. Denkt man ſich hier die Erdkugel im Mittel, ſo correſpondirt dem Zenith ein Pol der Erde, woraus folgt, daß die Himmelskugel blos den beyden Punkten, in welchen die Pole der Erde liegen, als parallele Sphäre erſcheinen kan.

In dieſer Stellung des Himmels ſind die Tagkreiſe aller Geſtirne mit dem Horizonte AQ gleichlaufend, daher ſie auch den Namen der parallelen Sphäre erhalten hat. Es findet alſo hier gar kein Auf- und Untergang der Geſtirne ſtatt: vielmehr ſcheint jeder Stern in 24 Stunden einen mit dem Horizonte parallelen Kreis von der Linken zur Rechten zu durchlaufen. Man ſieht auch nur diejenigen Sterne, welche in der einen Helfte des Himmels ſtehen, der Nordpol der Erde die in der nördlichen, der Südpol die in der ſüdlichen; von denen in der andern Helfte kan nie einer über den Horizont heraufkommen.

Auch von der Ekliptik FCK iſt immer eben dieſelbe Helfte ſichtbar, dem Nordpole der Erde die nördliche, wovon CF ein Theil iſt, dem Südpole die ſüdliche, wozu CK gehört. So lange die Sonne in der ſichtbaren Helfte iſt, bleibt ſie ohne Unterbrechung ſichtbar, in der unſichtbaren iſt ſie beſtändig verborgen. Daher hat die parallele Sphäre jährlich nur einen Tag und eine Nacht, beyde von halbjähriger Dauer.

Die ſchiefe Sphäre (Sphaera obliqua, *Sphère oblique*) begreift alle übrigen Stellungen der Himmelskugel in welchen der eine Pol über den Horizont erhaben, der andere unter demſelben verborgen iſt, der Aequator aber mit d

Horizonte einen schiefen Winkel macht. So erscheint de Himmel allen Orten der Erde, die nicht im Aequator selb oder in den Polen liegen. Eine dieser Stellungen, welch wiederum sehr mannigfaltig seyn können, ist Taf. VII Fig. 2. abgebildet.

In der schiefen Sphäre wird der Horizont vom Aequa tor selbst, und von allen ihm parallelen Tagkreisen der Ge stirne, unter schiefen Winkeln geschnitten, und er theilt nu den Aequator in gleiche Helften, die übrigen Tagkreise abe in ungleiche Theile. Daher gehen hier alle Gestirne schie auf und unter, und nur diejenigen, die im Aequator selb stehen, sind eben so lange sichtbar, als unsichtbar. Unte den übrigen Tagkreisen fällt von denen, welche gegen de sichtbaren Pol heraufwärts liegen, der größere, von dene hingegen, welche sich herabwärts gegen den unsichtbaren Po zu befinden, nur der kleinere Theil über den Horizont. Mi hin sind den Orten der nördlichen Erdhalbkugel die nördli chen, und den Orten der südlichen Halbkugel die südliche Gestirne längere Zeit sichtbar, als unsichtbar. Nahe an sichtbaren Pole giebt es Tagkreise, die ganz über dem Hori zonte, so wie nahe am unsichtbaren Pole solche, die ganz un ter dem Horizonte liegen. Daher giebt es für alle Orte, we che die Sphäre schief sehen, Gestirne, die gar nicht unter gehen, oder andere, die gar nicht aufgehen.

Nur zweymal im Jahre, nemlich am 21 März und 2 September, wenn die Sonne im Aequator selbst steht, i ste eben so lang sichtbar, als unsichtbar, oder Nacht un Tag gleich. In demjenigen Halbjahre, in welchem di Sonne dem sichtbaren Pole näher stehet, sind die Tage län ger, als die Nächte; im andern hingegen die Nächte län ger als die Tage. Die längsten und kürzesten Tage falle in die Zeitpunkte der Sonnenwenden, oder des 21 Juni und 21 Decembers, da die Sonne dem einen oder dem an dern Pole am nächsten steht.

Ist die Lage der Sphäre so schief, daß die Sonne i Tagkreise kommen kan, welche ganz über oder unter de Horizont fallen (welches geschieht, wenn der Beobachtungs ort innerhalb der Polarkreise der Erdkugel liegt), so geht un

die Zeit der einen Sonnenwende die Sonne eine Zeitlang gar nicht unter, um die Zeit der andern gar nicht auf: man hat also daselbst perpetuelle Tage und Nächte, welche desto länger dauern, je näher die Orte an den Polen der Erde liegen.

Sphäroid, Sphaeroides, *Sphèroide.* Diesen Namen giebt die Geometrie Körpern, welche aus der Umdrehung einer halben Ellipse um ihre Axe entstehen. Dreht sich Taf. XXII. Fig. 14. die halbe Ellipse PA um ihre kleine Axe PS, so entsteht das abgeblattete Sphäroid (Sphaeroides latum, *Spheroide applâti*); die Helfte APQ Umdrehung um die große Axe AQ erzeugt das längliche Sphäroid (Sphaeroides oblongum, *Spheroide allongé*). In der Physik behält man diese Namen bey, wenn auch gleich die erzeugende Figur von der elliptischen Gestalt in etwas abweicht.

Man findet durch Abmessungen die Erdkugel sphäroidisch, und bemerkt durch Fernröhre eben diese Gestalt am Jupiter und an andern Planeten, s. Erdkugel, Jupiter, Mars, welche die Umdrehung um ihre Axen, vermöge des daraus entstandenen Schwunges, um die Pole abgeplattet, und um den Aequator mehr erhoben hat.*)

Spiegel, Specula, *Miroirs.* Alle undurchsichtige glatte Flächen werfen das Licht so zurück, daß man in ihnen Bilder der vorliegenden Gegenstände sieht. Sie heissen daher Spiegelflächen, und die Körper, an denen sie sich befinden, Spiegel. Die Kunst muß sich begnügen, solche Flächen nur so glatt zu machen, daß Gefühl und bloße Augen nichts Rauhes mehr daran unterscheiden; vollkom-

*) Herr **Schröter** in Lilienthal (s. Götting. gelehrte Anzeigen 111. Stück vom 12 Jul. 1790.) hat am 10. u. 15. Febr. 1790 diese abgeplattete Gestalt auch am Saturn wahrgenommen. Die Abplattung scheint so groß, oder noch grösser, als beym Jupiter zu seyn, und der größte Durchmesser in die Ebne des Rings zu fallen.

men glatte Flächen, an denen selbst das Mikroskop nicht Ungleiches zeigte, bringt weder die Natur, noch die Kunst hervor, s. Glatt, Rauh. Stillstehendes Wasser bekömmt zwar von Natur eine ebne Oberfläche, und giebt also, wenn es auf einem undurchsichtigen Grunde ruht, einen natürlichen Spiegel ab, aber die Durchsichtigkeit und Beweglichkeit des Wassers macht dabey große Hindernisse. Soll die Politur durch Menschenhände hervorgebracht werden, so schicken sich dazu nur die Oberflächen sehr dichter und fester Körper, als, des Glases, der Metalle, der festen und harten Steine, des harten Holzes u. s. w. Diese Oberflächen werden mit scharfen Pulvern, z. B. feinem Sand, Schmergel, Trippel, Zinnasche ꝛc. geschliffen und polirt, und bey durchsichtigen Materien werden die Hinterflächen mit einer dazu schicklichen undurchsichtigen Masse, z. B. bey den Glasspiegeln mit einer von Queckſilber durchfressenen Zinnfolie belegt oder foliirt.

Die Spiegelflächen unterscheiden sich von rauhen Oberflächen sehr merklich in Absicht auf die Zurückstralung. Spiegel nemlich zeigen Bilder der Gegenstände, die Licht auf sie werfen; rauhe Flächen hingegen zeigen durch das Licht, das sie zurücksenden, nur sich selbst. Die Ursache hievon wird aus Folgendem begreiflich.

Zur Erscheinung eines Bildes gehört, daß die Lichtstralen in eben der Ordnung ins Auge des Zuschauers gelangen, als ob sie von dem Gegenstande selbst kämen, s. Bild. Soll also eine zurückstralende Fläche Bilder zeigen, so muß aus einerley Stelle derselben nur solches Licht ins Auge geworfen werden, das aus einerley Stelle des Gegenstands kömmt. Dies läßt sich bey rauhen Flächen nicht gedenken. Diese können angesehen werden, als bestünden sie aus unzählbaren verschiedenen Ebenen in verschiedenen Lagen. Wenn also auf ein kleines Theilchen einer rauhen Fläche Stralen von verschiedenen Gegenständen, oder auch nur von verschiedenen Punkten eines Gegenstands, fallen, so findet jeder dieser Stralen auf diesem Theilchen eine gewisse Ebene, die ihn in eben das Auge schickt, in welches ein andere Ebene auf diesem Theilchen einen Stral von ei-

nem andern Gegenſtande, oder von einem andern Punkte bringt; und ſo erhält eben das Auge von einerley Theilchen der rauhen Fläche Licht aus verſchiedenen Gegenſtänden oder aus verſchiedenen Punkten eines Gegenſtandes zugleich. Folglich empfindet das Auge nur Licht oder Schein, wodurch die rauhe Fläche ſelbſt ſichtbar wird, aber kein Bild.

Glatte Flächen hingegen laſſen ſich betrachten, als beſtänden ſie aus Ebenen, welche alle einerley Lage hätten, oder von welchen ſich doch jede zwo an einander angrenzenden in unendlich wenig verſchiedenen Lagen befänden. Die Folge hievon iſt, daß jedes Theilchen einer ſolchen Fläche nur Stralen von einerley Punkte des Gegenſtandes, das zunächſt daneben liegende Theilchen Stralen von dem zunächſt daneben liegenden Punkte u. ſ. w. ins Auge bringt. Daher kommen die Stralen in eben der Ordnung ins Auge, in welcher ſie vom Gegenſtande auf die Fläche kommen, und das Auge wird ſo gerührt, als ſähe es den Gegenſtand ſelbſt, oder etwas ihm ähnliches. In dieſem Falle ſieht es ein Bild des Gegenſtands, und bemerkt die zurückwerfende Fläche ſelbſt gar nicht.

Da es aber keine völlig glatten Flächen giebt, ſo behalten alle Spiegel, ſelbſt die beſten, noch etwas von der Eigenſchaft rauher Flächen, d. h. ſie zeigen nicht blos Bilder, ſondern werden auch ſelbſt ſichtbar. Im Gegentheil giebt es rauhe Flächen, in denen doch viele Theile eine gewiſſe Glätte und übereinſtimmende Lage haben, ſo daß ſie, vornehmlich von leuchtenden oder ſtark erleuchteten Körpern, ein undeutliches Bild oder einen Widerſchein, nach Art der Spiegel, zeigen.

Spiegelflächen von der Sonne erleuchtet, zeigen nach der Richtung, nach der ſie das Licht zurückwerfen, das Sonnenbild ſelbſt mit einem äußerſt lebhaften Glanze; aber ſeitwärts betrachtet, ſehen ſie weit dunkler aus, als gleich ſtark erleuchtete rauhe Flächen. Sie würden ganz unſichtbar ſeyn, wenn ſie vollkommne Spiegel wären; und erſcheinen daher deſto dunkler, je glätter ſie ſind. Aus eben dem Grunde ſcheint das Meer bey Windſtillen dunk-

ler, als wenn es Wellen wirft, und die rauhen Theile d
Mondfläche zeigen sich heller, als die ebnen, s. Mon
flecken.

Euler (Nova theoria lucis et colorum, in Op. var
arg. Berol. 1746. 4. §. 108. ingl. Lettres à une princes
d'Allemagne. Mietau et Leipf. 1770. 8. T. I. Lettr. 2
fqq.) sucht hieraus zu beweisen, daß erleuchtete dunkle Fl
chen nicht das auffallende Licht selbst zurücksenden, sonder
durch neue in ihnen erregte Schwingungen sichtbar werde
s. Licht. Er glaubt, wenn die Körper das Sonnenlic
zurückwürfen, so würde man nicht sie selbst, sondern auf ih
nen das Bild der Sonne sehen müssen, und es würde un
erklärlich bleiben, warum rothe Körper lauter rothes Lic
nicht nur unter dem Reflexionswinkel znrückwerfen, sor
dern nach allen Seiten verbreiten, und nach allen Rich
tungen roth aussehen. Allein er scheint hieben gar nich
an die Eigenschaften rauher Flächen gedacht zu haben
Jeder dunkle Körper ist doch nur in so fern selbst sichtbar
als seine Fläche rauh ist. Eine rauhe Fläche aber zeig
kein Bild, und reflectirt an jedem Theile nach unzählba
ren verschiedenen Richtungen, eben darum, weil sie rau
ist. Also ist es natürlich, daß sie kein Sonnenbild zeig
und daß sie das Licht, so sie zurückwirft (welches bey ro
then Flächen nach Newtons Erklärung blos rothes Lic
ist u. s. w.), nach allen möglichen Seiten und Richtunge
verbreitet. Vollkommen glatte Flächen hingegen könne
gar keine eigne Farbe zeigen, und Spiegel von gefärbte
Glase färben die Bilder nur in so fern, als dabey das bun
te Glas selbst sichtbar wird.

Jede undurchsichtige feste Materie, die hart und fei
genug ist, läßt sich poliren und zu einem Spiegel machen
auch wird sie wieder blos dunkler Körper, wenn man di
Oberfläche rauh macht. Spiegel erfordern also ke
ne eigne Materie, die anders auf das Licht wirkte, al
sonst dunkle Körper überhaupt. Alles kömmt blos auf Un
durchsichtigkeit und Glätte der Oberfläche an.

Durchsichtige Materien werden nur dann Spiege
wenn kein Licht von andern Gegenständen von hinten z

durch sie ins Auge fallen kan. Sonst geht durch eben die Stellen, welche Licht zurücksenden, auch durchfallendes Licht von andern Körpern, das die Empfindung des Bildes undeutlich macht. So spiegeln glatte Fensterscheiben, wenn man sie von der Seite besieht, in welchem Falle nur wenig Licht durchgehen kan, oder wenn man ihre Hinterfläche mit einem dunkeln Körper verdeckt. Dieser Körper muß, wenn man gute Spiegel erhalten will, selbst eine sehr glatte Fläche annehmen, und sich mit dieser möglichst genau an die Spiegelfläche anschließen. Bey den gewöhnlichen Glasspiegeln wird diese Absicht durch die Belegung mit einem Amalgama von Zinn und Queckſilber sehr gut erreicht.

Weil aber kein Körper völlig durchsichtig ist, s. Durchsichtig, vielmehr ein jeder schon an der Vorderfläche einiges Licht zurückwirft, so machen alle Spiegel aus durchsichtigen Materien z. B. aus Glas ꝛc. doppelte Bilder, eines durch ihre vordere, das andere durch ihre hintere Fläche, und sind daher nicht sonderlich geschickt zu Werkzeugen, welche scharfe und genaue Bilder machen sollen.

Die Spiegel werden nach der Gestalt ihrer Flächen in ebne oder Planspiegel und krumme Spiegel getheilt. Die krummen Spiegel sind sphärische oder Kugelspiegel, cylindrische, konische, paraboliſche u. s. w. je nachdem die spiegelnde Fläche einer Kugel, oder einem Cylinder, Kegel, Paraboloid u. s. w. zugehört. Alle diese krummen Spiegel sind Hohlspiegel, wenn die hohle, erhabne Spiegel oder Converspiegel, wenn die erhabne Seite der Fläche zum Spiegel dienet. Hier sind nur noch die Erscheinungen an den Planspiegeln und Converspiegeln zu erklären, da von den sphärischen und paraboliſchen Hohlspiegeln unter eignen Artikeln gehandelt worden ist, s. Hohlspiegel, Paraboliſche Spiegel.

Ebne Spiegel.

Der ebne oder Planspiegel (Speculum planum, *Miroir plan*) SV Taf. XXII. Fig. 15. sendet alle Lichtstralen,

die ein stralender Punkt C auf ihn wirft, dergestalt zurüc als ob sie sämmtlich aus dem hinter dem Spiegel befindl chen Punkte I kämen, dessen senkrechter Abstand von de Spiegelfläche (oder IA) eben so groß ist, als der senkrecht Abstand des stralenden Punkts C von eben dieser Fläch oder als CA, und der in der verlängerten Linie CA liegt.

Man betrachte z. B. den von C auf die Spiegelfläch kommenden Stral CG. Dieser wird nach dem Gesetze de Zurückstralung, s. Zurückwerfung, unter eben den Winkel reflectirt, unter welchem er auf den Spiegel fällt und bleibt zugleich in der Zurückstralungsebene. Wenn nun CA das aus dem stralenden Punkte C auf die Spie gelfläche SV gefällte Loth vorstellt, so ist die Fläche des Papiers selbst die Zurückstralungsebene, und der zurückgeworfene Stral muß den Weg GK nehmen, für welchen x = o ist. Verlängert man CA und GK so weit, bis sich beyde in I schneiden, so haben die beyden rechtwinklichten Dreyecke CAG und IAG die Seite AG gemein und bey G gleiche Winkel, weil y der Vertikalwinkel von x = o ist. Daher ist auch IA = CA.

Weil eben dieses auch für die übrigen von C einfallenden Stralen CE, CF ꝛc. statt findet, so ist I für sie alle eben derselbe Punkt. Die zurückgeworfenen Stralen GK, FL, FH treffen verlängert in diesem I zusammen, und kommen in jedes Auge so, als ob sie aus I ausgegangen wären. Daher sieht jedes Auge ein Bild von C in I, dem Punkte C gerade gegen über, und eben so weit hinter dem Spiegel, als C vor demselben liegt.

Dieser Ort des Bildes im Planspiegel liegt sowohl in der Spitze des Kegels KIH, den die zurückgeworfenen Stralen bilden (in vertice coni reflexi), als auch im Durchschnittspunkte des ins Auge kommenden Strales KG oder LF mit dem verlängerten Lothe CA. Für den Planspiegel ist also Barrows Theorie vom Orte des Bildes eben sowohl richtig, als der Grundsatz der Alten, s. Bild (Th. I. S. 354).

Steht also vor dem Planspiegel ein Gegenstand Cc, so hat jeder Punkt desselben, z. B. c, gegen des Spiegels

Esau seine Güter zu sehr liebte, und die Welt sonst bei ihm zu viel Platz hatte. Wenn man es verstehen könnte, daß eine Liebe Jacobs zu Gott, so hoch sie auch wäre, doch nicht so groß sein könnte, daß sie nicht noch Platz in ihm hätte für eine Gegenliebe gegen seinen Bruder, was sagt denn Johannes? Wer seinen Bruder nicht liebt, den er sieht, wie kann der Gott lieben, den er nicht sieht? Wenn also diese Liebe, diese Anderung der Gesinnt und Neigung gegen seinen Bruder, nur eine Wirkung der Liebe zu seinem Gott war, und nur Gott jene Veränderung gegen seinen Bruder hervorbrachte.

Esaus erstes war also wohl eine wahre Gottesfurcht, eine wahre Neigung. Ist sie vorhanden, so ist sie Gnadengabe genug, so können wir Gott eine Ehre geben, daß er sie gegeben hat. Aber sie ist nicht alles, und sie ist auch nicht immer von Dauer, wenn sie nicht in andern Stücken wächst. Dafür können wir Esaus, und aller derer Beispiel, die sie verloren haben, Zeugen sein. Denn es liegen, Geliebte, zwischen diesen, welche Gott nicht mit Gnaden erwählt hat, und denen, welche Gott völlig umgewandelt, so erretten und verherrlichen will, noch viele Mittelstufen. Wir wollen heute nur von einer derselben mit Gottes Hülfe sprechen. Es kommt, wie Esau, so auch Jacob in seinem ersten Stande, in der Zeit in verschiedene Verhältnisse, und wir wollen sehen, wie sich diese beiden Männer darin finden in der Folge.

Der Engel, welche auf der dritten Stufe ist Tod. Es ist, wie wir auch Esaus Erstlingsleben in seinen wahren Gründen sehen und beurtheilen, immer ein Stand der Gnade, wenn der Mensch sich Gott nahet, und wenn Gott sich dem Menschen mit Gnaden und mit Erbarmen naht. Aber wie Esau, so auch Jacob, in der Zeit, in verschiedene Verhältnisse. Wir wollen heute nur von einem derselben mit Gottes Hülfe sprechen. Es kommt, wie Esau, so auch Jacob in seinem ersten Stande, in der Zeit in verschiedene Verhältnisse, und wir wollen sehen, wie sich diese beiden Männer darin finden in der Folge.

Der Engel, welche auf der dritten Stufe ist Tod. Es ist, wie wir auch Esaus Erstlingsleben in seinen wahren Gründen sehen und beurtheilen, immer ein Stand der Gnade, wenn der Mensch sich Gott nahet, und wenn Gott sich dem Menschen mit Gnaden und mit Erbarmen naht. Aber wie Esau, so auch Jacob, in der Zeit, in verschiedene Verhältnisse. Wir wollen heute nur von einem derselben mit Gottes Hülfe sprechen. Es kommt, wie Esau, so auch Jacob in seinem ersten Stande, in der Zeit in verschiedene Verhältnisse, und wir wollen sehen, wie sich diese beiden Männer darin finden in der Folge.

Der Engel, welche auf der dritten Stufe ist Tod. Es ist, wie wir auch Esaus Erstlingsleben in seinen wahren Gründen sehen und beurtheilen, immer ein Stand der Gnade, wenn der Mensch sich Gott nahet, und wenn Gott sich dem Menschen mit Gnaden und mit Erbarmen naht. Aber wie Esau, so auch Jacob, in der Zeit, in verschiedene Verhältnisse. Wir wollen heute nur von einem derselben mit Gottes Hülfe sprechen. Es kommt, wie Esau, so auch Jacob in seinem ersten Stande, in der Zeit in verschiedene Verhältnisse, und wir wollen sehen, wie sich diese beiden Männer darin finden in der Folge.

Der Engel, welche auf der dritten Stufe ist Tod. Es ist, wie wir auch Esaus Erstlingsleben in seinen wahren Gründen sehen und beurtheilen, immer ein Stand der Gnade, wenn der Mensch sich Gott nahet, und wenn Gott sich dem Menschen mit Gnaden und mit Erbarmen naht. Aber wie Esau, so auch Jacob, in der Zeit, in verschiedene Verhältnisse. Wir wollen heute nur von einem derselben mit Gottes Hülfe sprechen. Es kommt, wie Esau, so auch Jacob in seinem ersten Stande, in der Zeit in verschiedene Verhältnisse, und wir wollen sehen, wie sich diese beiden Männer darin finden in der Folge.

ſelbſt (von dem nur ein Stück, wie CD, da ſeyn darf) g
ſchickt verkleiden, daß der Zuſchauer ins Freye zu ſeh
glaubt, ſo laſſen ſich die Täuſchungen in dieſer Art ſe
weit treiben.

Um ſich ſelbſt ganz zu überſehen, oder überhaupt ein
Gegenſtand AB Taf. XXII. Fig. 17, der mit dem Auge
gleiche Entfernung vom Spiegel CD hat und mit demſ
ben parallel ſteht, ganz zu erblicken, muß der Spiegel C
wenigſtens die halbe Länge und Breite des Gegenſtand
haben. Denn da das Bild ab = AB, und Ca = C
iſt, ſo folgt CA = ½ Aa und CD = ½ ab = ½ A
Dies gilt, ſo groß auch immer die Entfernung des Gege
ſtands und Auges vom Spiegel ſeyn mag, wenn nur be
de unter einander gleich bleiben.

Die Gleichheit des Einfalls- und Zurückſtralungswi
kels giebt auch ein Mittel, zugängliche Höhen durch Pla
ſpiegel zu meſſen. Legt man nämlich einen Planſpiegel Ta
XXII. Fig. 18. horizontal, und geht auf wagrechtem Bod
ſo weit zurück, bis das Auge in D die Spitze oder den Gip
der Höhe A im Spiegel C erblickt, ſo bilden ſich die rechtwin
lichten Dreyecke ABC und DEC. welche wegen der gleich
Winkel o und x ähnlich ſind. Man hat daher

EC : DE = CB : AB

wo die drey erſten Glieder, Abſtand des Standorts vo
Spiegel, Höhe des Auges und Abſtand des Spiegels vo
Grunde der Höhe AB, gemeſſen werden können, und mi
telſt der Regel Detri die geſuchte Höhe AB, als das vier
Glied, geben.

Ebne Glasſpiegel geben von jedem Gegenſtande w
nigſtens zwey Bilder. Es ſey Taf. XXII. Fig. 19, bd d
vordere, BD die Hinterfläche eines Glasſpiegels, ſo wi
der Punkt C von der Vorderfläche in i, von der Hinte
fläche in I abgebildet, und es iſt ai = Ca, AI = CA, m
hin iI = 2aA, oder der Abſtand beyder Bilder der do
pelten Dicke des Glaſes gleich. Stehe das Auge in C
ſelbſt, ſo decken ſich beyde Bilder; ſteht es ſeitwärts in
ſo rücken ſie um den Geſichtswinkel iOI aus einander, w
cher deſto größer iſt, je näher das Auge dem Spieg

gegeben ordnen sich CA zu Seite Seite. Man sieht, daß die Seite Seite, wenn man sie in Gedanken um die Länge AB, und um die Breite BC fortrückt, alle Punkte der Fläche ABCD durchläuft, und daß also diese Fläche durch die Bewegung der Seite Seite, und durch die Verbindung der Bewegungen aller Punkte dieser Seite entsteht.

Eben diese Fläche entsteht auch, wenn man sagt: man ziehe AB, A, C, und mit der Verbindung der Bewegungen der beyden Punkte, die von der Seite Seite A, B, C, verschieden, mache die Bewegung, daß jeder von diesen beyden Punkten die Linie Seite, Seite, Seite,

„Quando superfunditur plumbum vitro calido — effi„citur altera parte terminatum valde radiosum“; und Johann Peckham führt in seiner, ebenfalls im dreyzehnten Jahrhunderte geschriebenen, Perspectiva communis, besonders an, daß man auch Spiegel aus Eisen und Stahl machen könne, die also damals nicht mehr die gebräuchlichsten gewesen seyn können. Noch lange Zeit hernach verfertigte man die gemeinsten Spiegel so, daß man in die noch weiche Glasblase Harz oder Colophonium warf, sogleich ein Gemenge von Bley und Spießglas hineingoß, die Blase herumschwenkte und zu kleinen Spiegeln zerschnitt. Die Belegung mit Zinnblättern und Queckſilber soll erst in 14ten Jahrhunderte erfunden seyn, obgleich die Alten das Amalgama schon kannten, auch wußten, daß sich Queckſilber am besten in gläsernen Gefäßen aufbewahren ließ, wobey man an dem mit diesem Metall gefüllten Glase den schönsten Spiegel haben mußte. Die Kunst, Glastafeln zu Spiegeln zu gießen, ist im Jahre 1688 von **Abraham Thewart** in Frankreich erfunden. In neuern Zeiten ist man durch die Erfindung der Spiegelteleskope wieder auf den Gebrauch und die Verbesserung der Metallspiegel gekommen, s. **Spiegelteleskop**.

Erhabne Spiegel.

Der **erhabne** oder **Converspiegel** (Speculum convexum, *Miroir convexe*) ist ein krummer Spiegel, dessen Fläche nach der Vorderseite zu **erhaben** ist. Die Krümmung kan sphärisch, paraboliſch, elliptisch, hyperboliſch ꝛc. seyn. Gemeiniglich werden nur sphärische Converspiegel, oder **erhabne Kugelspiegel** (Specula sphaerica convexa) gebraucht, welche am leichtesten zu verfertigen sind, wenn man nach **Wolfs** Vorschrift (Elem. Catoptr. Cap. III. Probl. 15.) dünne hohle Glaskugeln auf der innern Seite mit einem Amalgama von Queckſilber, Zinn und Wißmuth belegt, welches durch bloßes Eingießen des sehr flüßigen Amalgama und Herumschwenken der Kugel bewerkstelliget werden kan.

Para-

Parallelſtralen, welche auf die Fläche eines erhabnen Kugelſpiegels fallen, werden von derſelben ſehr divergent zurückgeworfen. Der Sonne ausgeſetzt geben alſo dieſe Spiegel eine weiter ausgebreitete, aber ſehr ſchwache Erleuchtung.

Was die Bilder der in ſolchen Spiegeln geſehenen Gegenſtände betrift, ſo hat man darüber zweyerley Grundſätze, indem Euklids Katoptrik den Ort des Bildes dahin ſetzt, wo der vom Spiegel zurückgeworfene Stral das vom ſichtbaren Punkte auf die Spiegelfläche gefällte Loth ſchneidet, Barrow aber dieſen Ort in der Spitze des von den zurückgeworfenen Stralen gebildeten Kegels annimmt, ſ. Bild. Herr Käſtner (De obiecti in ſpeculo ſphaerico viſi magnitudine apparente, Comm. Nov. Gotting. To. VIII, 1777.) hat gezeigt, daß es in ſphäriſchen Spiegeln, wenn gleich die Lage des ſichtbaren Punkts beſtimmt iſt, dennoch keine eigentliche oder gemeinſchaftliche Spitze aller Stralenkegel giebt: inzwiſchen laſſen ſich doch relative Orte der Bilder (ſ. Ort, ſcheinbarer) gedenken, um welche die Zerſtreuungspunkte der reflectirten Stralen am dichteſten beyſammen ſind, und man irrt wenigſtens nicht ſehr, wenn man annimmt, daß dieſe Orte in das Perpendikel von dem ſichtbaren Punkte auf die Fläche des Spiegels (oder hier in den nach dem ſichtbaren Punkte zu gehenden Halbmeſſer des Spiegels) fallen.

Dies vorausgeſetzt, ſey Taf. XXIII. Fig. 20. SV der Durchſchnitt eines erhabnen Kugelſpiegels mit der Zurückſtralungsebne; C der Mittelpunkt des Spiegels; A B ein Gegenſtand vor dem Spiegel, aus deſſen Endpunkten die Halbmeſſer AC, BC beyde auf die Spiegelfläche ſenkrecht gezogen ſind. Die aus A auf den Spiegel fallenden divergirenden Stralen AR, AG werden nach der Zurückwerfung mehr divergent, faſt ſo, als ob ſie aus einem nähern Punkte des Perpendikels I herkämen. So wird dem Auge O, das dieſe Stralen auffaßt, das Bild von A ohngefähr um I zu liegen ſcheinen; und eben ſo wird das Bild von B hinter dem Spiegel in M auf der Linie CB erſcheinen. Der Gegenſtand bildet ſich alſo hinter dem Spiegel in IM auf:

recht und verkleinert ab. Je weiter AB vom Spieg abrückt, deſto weniger divergiren die reflectirten Strale deſto weiter rücken alſo die Vereinigungspunkte I und gegen C hin, und deſto ſtärker wird die Verkleinerun Auch verkleinern ſolche Spiegel deſto mehr, je klein ihr Halbmeſſer iſt.

Man kan ſich von dieſen Wirkungen der erhabnen K gelſpiegel leicht überzeugen, wenn man kugelrunde Knöp mit polirter Vergoldung, Uhrgehäuſe u. dergl. betracht Die Gegenſtände zeigen ſich darinn, wie in einem Mini turgemählde, und ſcheinen nahe hinter der Fläche des Sp gels zu liegen; doch wird ihre Geſtalt und Lage, beſonde gegen den Rand des Spiegels zu, etwas verzerrt u unregelmäßig.

Nimmt man Euklids Grundſatz über den Ort des B des für richtig an, ſo ſcheint es Fälle zu geben, in welch das Bild auf der Fläche des Spiegels ſelbſt, oder gar au ſerhalb des Spiegels erſcheinen müßte, wenn nemlich d Winkel des Loths AC mit dem in den Einfallspunkt R g zogenen Halbmeſſer CR, dem doppelten Winkel des einf lenden Strals AR mit der Spiegelfläche gleich, oder no größer, als dieſes Doppelte, iſt (d. i. wenn $ACR = 2AR$ oder gar $> 2ART$). Wolff (Elem. Catoptr. §. 16 Schol.) glaubt, dieſes wirklich beobachtet zu haben. hielt ein Stück Silberdrath ſehr nahe und ſchief an d Fläche eines erhabnen Kugelſpiegels, und ſahe das Bi den Drath ſelbſt berühren, obgleich der Drath den Spieg nicht berührte. Es fallen aber alle Verſuche hierüber zweifelhaft aus, daß man nicht mit Zuverläßigkeit entſch den kan. Auch iſt zu bemerken, daß das Bild in dieſ Fällen nicht auf oder vor der Vorderfläche erſcheinen ka ſondern die Meinung iſt, daß es an der vom Auge abg wendeten Seite der Spiegelkugel erſcheine, z. B. dem A ge O in der 20ſten Figur bey ›. Nach Barrow Grundſatze muß das Bild allezeit innerhalb des Spiege erſcheinen.

Das Bild einer geraden Linie, welche auf der Spieg fläche ſenkrecht ſteht, ſoll nach Euklids Grundſatze, au

im Spiegel, als eine gerade Linie erscheinen, weil alle Punkte von ihm in einerley Loth auf die Spiegelfläche, nemlich in die Verlängerung der abgebildeten Linie selbst, fallen. Nach **Barrow** hingegen bekömmt das Bild, von jeder Seite betrachtet, einige Krümmung. Die Erfahrung entscheidet auch hiebey nicht deutlich. Beyde Theorien stimmen darinn überein, daß das Bild einer solchen Linie, wenn sie auch unendlich lang wäre, doch nicht länger, als der halbe Radius des Spiegels, erscheinen könne; daher im erhabnen Kugelspiegel überhaupt kein Bild weiter hinter seiner Fläche erscheint, als um die Helfte des Halbmessers.

Cylindrische Spiegel lassen sich der Länge nach als Planspiegel, der Queere nach als sphärische betrachten, weil man nach jener Richtung auf ihnen lauter gerade Linien mit der Axe parallel, nach dieser lauter Kreise mit der Grundfläche parallel, ziehen kan. Daher zeigen sich in ihnen die Gegenstände der Länge nach in ihrer wahren Gestalt und Größe, der Queere nach verkleinert.

Konische Spiegel stellen der Länge nach eine Menge hohler, der Queere nach eine Menge erhabner Spiegel dar, deren Durchmesser nach der Spitze des Kegels hin immer kleiner werden. Daher erscheinen die Gegenstände in ihnen so, daß die gegen die Spitze zu gesehenen Theile der Queere nach immer stärker verkleinert oder zusammengezogen werden, indem sie der Länge nach ihre eigentliche Größe behalten. Ein Viereck z. B. erscheint als ein unregelmäßig verzerrtes Dreyeck oder Trapezium.

Von Bildern, welche vom Auge unmittelbar betrachtet verzerrt aussehen, im cylindrischen oder konischen Spiegel aber eine ordentliche Gestalt bekommen, s. **Anamorphosen.**

Kästner Anfangsgr. der Katoptrik. Dritte Aufl. Götting. 1780. 8. S. 236. u. f.

Brisson Dictionnaire raisonné de Physique. Art. *Miroir.*

Beckmann Anleitung zur Technologie. Dritte Ausgabe. Göttingen, 1787. 8. S. 341. u. f.

Spiegelcabinet, Spiegelkaſten, Ciſtula c optrica, *Boite catoptrique, Caiſse catoptrique, Ca net de glace.* Man giebt dieſen Nahmen allen mit Wan umſchloſſenen Räumen, in welchen mehrere Planſpiegel angebracht ſind, daß ſie die Bilder der Gegenſtände v vielfältigen. Man bekleidet entweder große Zimmer u Säle ſo mit Spiegeln, daß die Gegenſtände darinn i in unzählbare vervielfältiget werden (**Spiegelzimm Spiegelſäle**), oder man richtet kleine portative Spiegel ſten ſo ein, daß der von außen hineinſehende Zuſchau mehrere Gegenſtände, ſtatt eines einzigen, erblickt. D ganze Sache beruht auf der Vervielfältigung der Bilder du zween oder mehrere Planſpiegel.

Wenn man zween Planſpiegel einander parallel geg über ſtellt, ſo werden die Stralen, die ein dazwiſchenlieg der Gegenſtand ausſendet, unaufhörlich von einem Sp gel zum andern zurückgeworfen. Alſo ſieht ein Auge, d ſich ebenfalls zwiſchen den Spiegeln befindet, den Geg ſtand in beyden durch einmal, zweymal, dreymal u. ſ. hin und her reflectirte Stralen, oder es erſcheint ihm in dem Spiegel eine Reihe von unzählbaren Bildern des G genſtandes, unter denen die hintern immer ſchwächer w den (weil doch bey jeder Reflexion etwas Licht verlohr geht), ſo daß man die letzten wegen ihrer Schwäche u Dunkelheit nicht mehr wahrnehmen kan. So bildet ei brennende Kerze zwiſchen parallelen Spiegeln in jedem ne geradlinichte Reihe von faſt unzählbaren Lichtflammen a

Wenn die Ebenen beyder Spiegel einen Winkel m einander machen, ſo bleiben die vervielfältigten Bilder nic mehr in einer geradlinichten Reihe, ſondern ſtellen ſich einen Kreisbogen, der den Abſtand des Gegenſtands v der Spitze des Winkels zum Halbmeſſer hat, und es kö nen in jedem Spiegel nur ſo viel Bilder geſehen werde als in dem hinter dem Spiegel liegenden Halbkreiſe Pla haben. Daher ſieht man in ſolchen Spiegeln ſtatt eines Licht mehrere in einem Kreiſe ſtehende, ſtatt eines gleichſchenkli ten Drenecks, deſſen Winkel an der Spitze in den Winkel be der Spiegel paſſet, ein ganzes Polygon u. ſ. w. Die Geſet

ihrer Verwüstungen waren Tschern (Nerr. Opis. I. 2. 3. 4. 5.) und Ameisen, welche wahre Züge an= stellten, und, wie die Augenzeugen behaupten, den Menschen selbst, wo sie ausschliefsen können, ihre Gemeinschaft mitzutheilen, in Ohr, Nase, in den Mund, und andern Theilen des Körpers, wo sie sich nur hinein drängen können, sich einnisten. Ein Mittel, sie zu vertreiben, ist, Feuer anzumachen, und sie durch den Rauch zu ersticken.

Ueberaus gefährlich für die Einwohner unserer Gegenden, welche unter den kältesten Himmelsstrichen wohnen, ist der Aufenthalt in den Bergen.

Die Kälte, so heftig sie auch zuweilen daselbst wüthet, ist nicht so empfindlich, als die Hitze, welche in den heissen Sommermonaten, in und besonders kalten an= gelegten Gebäuden, ausgestanden wird. Die Unbequemlichkeit entstehet daher nicht sowohl, weil man sich in den Gebäuden, welche, entweder unter der Erde, oder in Felsen, oder an Felsen unter Obdächern, und mit dicken Mauern aufgeführt sind, nicht genug erwärmen kann, als weil man über Tage, welche das Licht verursachet, sich nicht genug abkühlen kann. Daher kommt es, dass, wenn die Leute, welche in den Bergen wohnen, sich in die Ebene begeben, sie sich gewöhnlich krank befinden.

Eine andere in diesen Gegenden nicht minder gefährliche Unbequemlichkeit, welche man unter Sommer= und Herbstwitterungen, wenn man an den Ufern der Flüsse, Seen, oder in Thälern wohnt, wo stehende Was= ser sind, z. B. wie Pogon, wo Vogli an Kolonia, u. s. w. sich befinden, zu erdulden hat, sind die Wechsel= fieber, welche, wenn sie nicht durch Vorsichtigkeiten gleich, bey ihrem Anfange, gehoben werden, sehr oft in eine lange dauernde Seuche, z. B. bey Corfowo, Kolonia,

weil bey ſolchen die gegenüberſtehenden Seiten gleichlau
fend ſind.

Man erklärt hieraus leicht die Einrichtung der Spi
gelſäle, in denen eine Menge großer einander gegenüber g
ſtellter Spiegel die Bilder der Kronleuchter u. ſ. w. ins Un
zählbare vervielfältiget.

Wolf Elem. Catoptricae. Probl. 11. 12. 14.

Ozanam Recreations mathem. et phyſ. ed. Paris, 173
8maj. Probl. d'Optique XVII. XVIII. p. 365. ſqq.

Spiegelmikroſkop, ſ. Mikroſkop.

Spiegelteleſkop, reflectirendes Teleſkop, R
flector, Teleſcopium catadioptricum ſ. reflectens, T
leſcope catoptrique ou catadioptrique, *Teleſcope d
reflexion*, engl. Reflecting teleſcope, Reflector. Ein Fer
rohr, in welchem, ſtatt des Objectivglaſes, Spiegel gebraud
werden. Weil bey Spiegeln mit Gläſern verbunden, d
Wirkung theils katoptriſch, theils dioptriſch iſt, ſo gie
man ſolchen Werkzeugen den zuſammengeſetzten Namen d
katadioptriſchen. Teleſkop iſt zwar eine allgemeine B
nennung aller Fernröhre, unter der aber ſehr oft die ref
ctirenden vorzugsweiſe verſtanden werden. So redet m
von gregorianiſchen und newtoniſchen Teleſkopen; dag
gen nennt man ein Inſtrument nicht gern Teleſkop, lieb
Fernrohr oder Tubus, wenn es nur Gläſer, und kei
Spiegel hat. Der Name Reflector iſt neuerlich aus d
engliſchen Sprache herübergenommen.

Auf den Gebrauch der Spiegel in Fernröhren verf
zuerſt der P. Merſenne (Vniverſae Geometriae mixta
que Mathematicae Synopſis. Paris 1644. 4. in Batopt
ca, prop. VII.). Er ſagt daſelbſt, man könne einen gr
ſen paraboliſchen Hohlſpiegel mit einem kleinern ebenſa
paraboliſchen Conver- oder Hohlſpiegel, und allenfalls n
mit einem kleinen Planſpiegel, ſo verbinden, daß das Ga
ze, wie ein Fernrohr, entlegne Dinge vergrößert d
ſtelle. In ſeiner Balliſtik giebt er ſogar eine Abbildu
hiezu, wo nahe am Brennpunkte einer großen Parabel e
andere kleinere ſteht, welche Parallelſtralen, die von je

Anmerkungen enthalten weiter, worüber zweifel geschieht, oder was sonst noch zu dem ersten Grundsatze Licht geben kann. Die Beweise sind Vernunftschlüsse, und bestehen aus Vordersätzen, Folgesätzen und Schlüssen.

Vollständige Lehrsätze enthalten alles, was zu einer Sache gehört, und sind also Lehrbücher. Solche sind die Bücher *Euclidis* von den Grundsätzen der geraden (*Euclidis Elementorum libri sex*, Amst. 1693. 4. 2 Th. Basil. 1533. 8. 1 Th.), wozu man noch die Daten setzt, die aber doch auch einen Lehrsatz ausmachen und die Bücher von den Körpern (*Euclidis solidorum libri XV.* Basil. 1533. 8. 1 Th.). Ein Lehrsatz ist ein Satz, der etwas beweiset, und ein Beweis ist eine Folge von Vernunftschlüssen, wodurch man die Wahrheit einer Sache gründet. Ein Vordersatz ist der erste Satz eines Schlusses, und ein Folgesatz ist der zweite Satz eines Schlusses. Ein Schluß ist eine Folge zweier Sätze, wodurch man die Wahrheit eines dritten Satzes

ben haben; auch wollte er nicht blos Spiegel, sondern ei
ne Verbindung von Spiegeln und Gläsern brauchen, un
die Briefe des Descartes, die erst 1666 in Holland gedruck
wurden, konnten ihm damals noch gar nicht bekannt seyn.

Gregory glaubte, es werde leichter seyn, paraboliſch
und elliptische Spiegel zu machen, als hyperboliſche Glä
ſer. Er ſchlug daher (*Jac. Gregorii* Optica promot
cum append. ſubtilium Problematum aſtronom. Lon
dini, 1663. 4.) ein Teleſkop mit zween metallnen Spiegel
vor. Der größere paraboliſche Hohlſpiegel ſollte die Paral
lelſtralen, welche von jedem Punkte des Gegenſtandes kä
men, zuſammenlenken. In der Axe jenes erſten ſollte der Mit
telpunkt eines kleinern elliptiſchen Hohlſpiegels ſtehen, de
dieſe Stralen zurückſenden, und ein Bild des Gegenſtan
des nicht weit vor dem großen Hohlſpiegel entwerfen wür
de. Der große Hohlſpiegel ſollte in der Mitte durchbohr
ſeyn, um ein Augenglas in der Oefnung anzubringen, wo
durch das Bild, wie in einem gewöhnlichen Fernrohre, be
trachtet würde. Gregory konnte aber dieſen Vorſchlag nich
wirklich ausführen, weil er ſelbſt zu wenig mechaniſche Ge
ſchicklichkeit beſaß. Zwar bekam er einen metallnen Ob
jectivſpiegel, nebſt andern kleinen, von Reives und Cor
geſchliffen; aber ſie waren nur ſphäriſch und nicht gut po
lirt. Er machte unvollkommne Verſuche damit, ohne ſi
einmal in eine Röhre zu faſſen, und gab endlich aus Un
muth über den Mangel paraboliſcher Spiegel die ganz
Sache auf.

Newton entdeckte inzwiſchen im Jahr 1666, daß di
Abweichung der dioptriſchen Fernröhre größtentheils vo
der Farbenzerſtreuung abhange, und da ihn ſeine Verſu
che verleiteten, dieſe Abweichung bey bloßen Gläſern fü
unvermeidlich zu halten, ſo gab er von dieſer Zeit an di
Verbeſſerung der Gläſer gänzlich auf, und wandte dagege
alle ſeine Aufmerkſamkeit auf den Gebrauch der Spiege
Hiebey war ihm Gregory's Vorſchlag nicht unbekannt
er blieb aber doch bey der ſphäriſchen Geſtalt ſtehen, we
er die Schwierigkeiten, Spiegeln die Figur der Kegel
ſchnitte zu geben, für allzugroß anſahe. Es glückte ihm

bald, ein Teleskop mit einem Metallspiegel zu Stande zu bringen, welches 30 bis 40 mal vergrößerte, und am 18ten Jan. 1672 von der königlichen Societät zu London mit Beifall aufgenommen ward (s. The history of the royal Society in London by *Thom. Birch*. Lond. 1756. 4maj. Vol. III. p. 4.). Seine eigne Beschreibung dieses Werkzeugs findet sich in den Transactionen (A new catadioptrical Telescope, Phil. Trans. No. 82. p. 4004. Mart. 1672.) und etwas abgeändert in seiner Optik (L. I. P. I. Prop. VIII. Probl. 2.).

Taf. XXIII. Fig. 21. ist abcd ein hohler Metallspiegel, der in den Boden einer inwendig geschwärzten Röhre vxyz eingesezt wird. Weiter vorwärts in dieser Röhre wird der ebne Metallspiegel fg von dem Träger k gehalten, an dem die von abcd reflectirten Parallelstralen pq, rs seitwärts abprallen, und sich in t zu einem Bilde vereinigen. Dieses t ist zugleich der Brennpunkt des planconveren Augenglases h, durch welches das Bild in t vom Auge betrachtet wird. In dieses newtonische Teleskop sieht man also nicht gerade auf den Gegenstand pr zu, sondern an der Seite hinein, welches zwar das Suchen der Objecte schwer macht, dagegen aber zu Betrachtung hoher Gegenstände sehr bequem ist, weil das Auge hoch steht, wenn die Axe des Instruments gegen das Zenith gerichtet ist.

Da Newton durch Metallspiegel die gesuchte Deutlichkeit nicht erhielt, so empfahl er in der Optik statt abcd ein Glas, das an der Vorderseite hohl, an der Hinterseite erhaben, an allen Stellen gleich dick, und auf der Hinterseite mit Queckſilber belegt wäre, statt des Planspiegels fg aber ein gläsernes Prisma efg, das die Stralen von der Fläche fg zurückwürfe. Die Stralen läßt er hinter dem Augenglase durch ein dünnes Loch in einer Metallplatte gehen, um die vom Rande der Spiegel kommenden aufzufangen, und das Bild deutlicher zu machen. Er sagt, ein solches Instrument, 6 Fuß lang (vom Spiegel bis zum Prisma, und von da bis t gerechnet) vertrage, wenn es gut gearbeitet sey, eine Oefnung von 6 Zoll am Spiegel, und vergrößere 200 — 300mal. Der Spiegel müsse

1—2 Zoll breiter, als die Oefnung, und das Glas so dick seyn, daß es sich bey der Bearbeitung nicht biege. Die Fläche fg sey nicht zu foliiren, weil sich das Prisma auch ohne Belegung so stellen lasse, daß alle Stralen reflectirt würden.

Als Newtons Erfindung bekannt ward, eignete sich Cassegrain in Frankreich (Journal des Scavans 1672.) eine Entdeckung zu, welche mit Gregory's Vorschlage übereinstimmt, nur daß statt des paraboliſchen und elliptischen Hohlspiegels, ein durchbohrter sphärischer Hohlspiegel und ein kleiner Converspiegel gebraucht wird. Dieses Cassegrainsche Teleskop wird um die doppelte Brennweite des kleinen Spiegels kürzer, als das gregorianische, zeigt aber die Gegenstände umgekehrt. Newton (Philos. Trans. No. 83. p. 4057. May 1672.) macht einige Einwendungen gegen diese Einrichtung, welche zum Theil auch die gregorianische treffen, die sich doch in der Folge vortreflich bewiesen hat. Die Engländer beschuldigten Cassegrain, er habe Gregory's Erfindung nachgeahmt, und den Converspiegel nur gewählt, um sie abzuändern, und für die seinige auszugeben. Montucla schreibt dem cassegrainschen Teleskop Vorzüge vor dem newtonischen und gregorianischen zu, weil es kürzer sey, und der Converspiegel durch die verminderte Convergenz der Stralen das Bild vergrößere. Nach Michell's Bemerkung aber, welche Prieſtley anführt, wird die Abweichung wegen der Gestalt des großen Hohlspiegels durch einen sphärischen Converspiegel (der eigentlich hyperbolisch seyn sollte) noch mehr vergrößert, durch einen sphärischen Hohlspiegel aber (der eigentlich elliptisch seyn müßte) eher vermindert; es ist also das gregorianische Teleskop allerdings dem cassegrainschen vorzuziehen.

D. Hook verfertigte das erste reflectirende Teleskop, dessen großer Spiegel nach Gregory's Art durchbohrt war, und zeigte dasselbe der königlichen Societät zu London im Jahre 1674. Bey allen den schönen Aussichten, die diese Erfindungen und Proben versprachen, blieb doch die Sache noch ein halbes Jahrhundert lang liegen, und ward

um den ruhigen alle die Zeit seiner Herrschaft Gemüthes
zu genießen.

Auf 1734 im Julius Cäsars Leben mächtige Gegen-
den der politischen Welt, und Cäsar selbst, ein Gegen-
stand der besten Gewalt in Asien? In Asien 1734 ein mit
Rom verbundener Monarch, der Cäsarn Freund, Cäsars
Rom ein mächtiger Freund und neuer Zuschauer von so
viel Großmuth? Ein Monarch, der, wie Cäsar, Rom
und Asien zu beherrschen, und zu vereinigen verstand?
Ist, John Hartley, in Pallad. Trans. Nro. 376. p. 293.

D. Dupuis und Langlet, die beide Cäsarn
unschuldig verdammen, scheinen einen sehr verdrießli-
chen Tadel darüber zu fällen. Nro. 379. p. 81. Ihr Ver-
dacht ist um den geringsten Zweyfel einer Wahrheit von
so hohem Gewichte. Cäsar war 13 Jahr Dictator, zwey-
mahl dessen 3 und einige mehr, acht Jahre, bey so ge-
ringer Gelegenheit, Consul, und 4 Jahre Imperator,
und Cäsar sollte nicht Gelegenheit gehabt haben, Kö-
nige, geringere, Dynasten Könige zu machen, und
Rom, Asien, Europa, Afrika, und Cäsar selbst, in
diesen Stücken, zu ordnen, als dann hat lange Jahre
vor ihm Sylla, Pompejus, und Antonius, Gelegen-
heit gehabt, war, und ist diese Wissen darin. Die
Sache war so möglich nahe, daß Pompejus, und
die Senatoren, ihnen, einerley in gar Einstimmigkeit
hatten, in welcher die Mitmenschen so lebhaftige Ursa-
chen und Zweifen gegen solche Ungerechtigkeiten ver-
spüren.

Cäsar hatte die vornehmste Einrichtung, und hat
sie vermöge in der Lateiner Leben noch, entworfen, und
ist in so weit gekommen, daß er sie, in 3 Jahren, mit
Mitmenschen im Jahre 1734 zu Stande bringen. Da
hat der Cäsar, in Asien, in Europa, in Afrika, und
in seinem Monarchischen Reg. wie man es vor dem
Jahre 1734 nicht gesehen, und nicht gesehen hat, und
nicht gesehen wird.

Ich will, bey der TYXE eine weitere Weise,
wieder Lust zu machen in der besten Gesellschaft Epic-

spiegel, EF aber ein kleinerer Hohlspiegel ist, der sich hin und her schieben läßt. AB sey ein sehr entlegner Gegenstand, der von jedem Punkte Parallelstralen in den Spiegel LL sendet, von welchen hier zween von B und zween von A kommende vorgestellt sind. Diese werden vom Hohlspiegel so reflectirt, daß dadurch in KH ein umgekehrtes Bild des Gegenstandes entsteht. Von diesem Bilde fallen die Stralen, wie von einem wirklichen Gegenstande, auf den kleinen Spiegel EF, und werden von ihm so zurückgeworfen, daß sie in QQ sich vereinigen und ein aufrechtes Bild machen würden, welches von dem Auge O durch ein einfaches Augenglas betrachtet werden könnte.

Weil aber das Auge auf diese Art nur einen kleinen Theil des Gegenstandes übersehen würde, so nimmt man lieber zwey oder noch mehrere Augengläser, welche, wie beym zusammengesetzten Mikroskope, so verbunden werden, daß das letzte Bild im Brennpunkte des letzten Augenglases liegt. Die Figur stellt ein solches Teleskop mit zwey Augengläsern vor. Hier werden die Stralenkegel, noch ehe sie das Bild QQ machen, durch das Planconvexglas MN aufgefangen, daß sie sich schon in PV vereinigen, und ein kleineres aufrechtes Bild entwerfen, welches vom Auge O durch den Meniskus SS betrachtet wird, in dessen Brennpunkte sich das Bild PV befindet. Dieser sendet also die Stralenkegel aus PV parallel ins Auge, und zeigt daher das Bild aufrecht, und den Presbyten deutlich.

Die Vergrößerung hiebey wird am leichtesten nach Müsschenbroek (Introd.ad phil. nat.Vol. II. p.822.) auf folgende Art berechnet. Taf. XXIII. Fig. 23. sey der Brennpunkt des größern Spiegels LL in I, der des kleinern EDF in C, die Oefnung des größern in A. Man betrachte den Stral bb, der von dem obern Punkte eines sehr entlegenen Gegenstandes durch den Brennpunkt I geht. Dieser wird vom Spiegel LL parallel mit der Axe AD nach E, und vom Spiegel EDF durch dessen Brennpunkt C nach N reflectirt. Hier bricht ihn das erste Glas nach NK, und der Meniskus SS sendet ihn nach SO. Das Auge O bekömmt nun vom obern Punkte des Gegenstands lauter

Stralen mit SO, und vom mittelſten Punkte lauter Stralen mit der Axe TO parallel. So ſieht es die Helfte des Gegenſtandes unter dem Winkel O. Das bloße Auge in b ſähe ſie unter dem Winkel b. Die Vergrößerung kömmt alſo auf das Verhältniß der Winkel b : O an. Es iſt aber (weil ſich kleine Winkel, wie ihre Tangenten, verhalten)

$$b : c = DC : AI$$
$$c = nCN : K = nK : Cn$$
$$K : O = TO : TK$$

Folglich $b : O = DC \times nK \times TO : AI \times Cn \times TK$

Nennt man die Brennweiten der Augengläſer MN und SS, φ und ψ, ſo laſſen ſich Cn, nK, TK, TO leicht berechnen, wenn φ, ψ und die Abſtände der Gläſer Dn und nT gegeben ſind. Es iſt nemlich

$$Cn = Dn - DC$$

$$nK = \frac{Cn. \quad \varphi}{Cn - \varphi}$$

$$TK = nK - nT$$

$$TO = \frac{TK. \quad \varphi}{TK + \psi}$$

ſ. Linſengläſer.

Er. Nach **Smith** (Lehrbegrif der Optik, deutſche Ausg. S. 469.) war in **Short's** beſtem gregorianiſchen Teleſkope

Brennweite des großen Spiegels AI - -	= 9, 6 Zoll
Brennweite des kleinen DC - - - - -	= 1, 5
Abſtand deſſelben vom nächſten Augenglaſe Dn	= 14, 2
Brennweite des nächſten Augenglaſes φ -	= 3, 8
Abſtand beyder Augengläſer nT - - -	= 2, 4
Brennweite des letzten Augenglaſes ψ -	= 1, 1

Hieraus findet man $Cn = Dn - DC = 14,2 - 1,5 = 12,7$

$$nK = \frac{Cn. \quad \varphi}{Cn - \varphi} = \frac{12,7. 3,8}{8,9} = 5,4$$

$$TK = nK - nT = 5,4 - 2,4 = 3,0$$

$$TO = \frac{TK. \quad \psi}{TK + \psi} = \frac{3,0. 1,1}{4,1} = 0,8$$

und das Verhältniß der Vergrößerung

1, 5. 5, 4. 0, 8 : 9, 6. 12, 7. 3, 0 = 15 54. 8 : 96. 127. 3
d. i. wie 9 zu 4. 127 oder 1 : 56$\frac{4}{9}$. Durch Versuche war gefunden, daß das Werkzeug den Durchmesser etwa 60 mal vergrößerte, daß also die Erfahrung ziemlich mit dieser Theorie übereinstimmte.

Wenn man nur ein Augenglas gebraucht, so fällt aus den oben zusammengesetzten Verhältnissen das letzte TO : TK hinweg, und weil φ gegen Cn allemal klein ist, so wird alsdann fast nK : Cn = φ : Al, daher die Vergrößerung wie DC × φ : Al^2, oder wenn des großen und kleinen Spiegels Brennweiten F und f heißen, wie fφ : F^2. Diese Regel geben Viele, z. B. **Brisson**, für alle Teleskope überhaupt, auch für die mit 2 Augengläsern, wo ψ statt φ gebraucht werden muß. In unserm Beyspiele ist fψ : F^2 = 1, 5. 1, 1 : 9, 6^2 d. i. 1 zu 56, welches nicht beträchtlich fehlt; in andern Fällen aber möchte der Fehler größer seyn

Die Größe des Gesichtsfeldes kömmt auf den Raum an, den man ohne Schaden der Deutlichkeit dem Bilde PV (Fig. 22.) verstatten kan. Am Orte dieses Bilds nemlich wird inwendig im Rohre der Ring ZZ eingesetzt, dessen Oefnung die Grenzen des Bildes bestimmt, und die Theile verdeckt, welche zu undeutlich ausfallen würden. Da diese Oefnung im Brennraume des letzten Glases SS liegt, so erscheint ihr Halbmesser dem Auge unter eben dem Winkel, unter dem er aus dem Mittelpunkte dieses Glases würde gesehen werden, und dessen Tangente man findet, wenn man den Halbmesser der Oefnung durch ψ (die Brennweite dieses Glases) dividiret. Dieser Winkel ist der Halbmesser des **vergrößerten Gesichtsfeldes**, und giebt, mit der Vergrößerungszahl dividirt, den Halbmesser des eigentlichen Gesichtsfeldes.

Wäre z. B. in **Short's** Teleskope der Halbmesser der Oefnung PV = 0, 174 Zoll, so würde (weil ψ = 1, 1) die gesuchte Tangente = 0, 1581818, und der zugehörige Winkel nahe an 9° gefunden. Dies mit der Vergrößerungszahl 56$\frac{4}{9}$ dividirt, gäbe den Halbmesser des eigentli-

chen Gesichtsfelds 9 Min. 22 Sec., und den Durchmesser 18 Min. 44 Sec. Short fand den letztern vermittelst der Zeit, die die Sterne brauchten, um über das Gesichtsfeld hinwegzugehen. = 19 Min.

Die Frage aber, wie groß man PV machen, oder wie viel Oefnung man dem Augenglase verstatten dürfe, um einen hinlänglichen Grad der Deutlichkeit zu behalten, kömmt auf Rechnungen an, welche beyzubringen, hier zu weitläuftig wäre. Umständlich findet man das hieher Gehörige beym Smith (der deutsch. Ausg. S. 460 — 4 2.), wo das gregorianische Teleskop mit dem cassegrainschen verglichen wird, und beym Euler (Dioptrica, To. II. Append. cap. 3.) vorgetragen. Die Helfte des deutlichen Bildes, das der kleine Spiegel in QQ machen würde, ist nach Smith und Kästner die dritte Proportionallinie zu AI, DI und AL (Fig. 23.), und wird in Short's Teleskope, wo DI = 1,6533 Zoll, und die halbe Breite des Spiegels AL = 1, 15 Zoll ist, = 0, 19805 Zoll gefunden. Durch das vorgesetzte Augenglas MN aber wird dieses halbe Bild im Verhältniß seines vorigen Abstands von MN zum jetzigen (MQ : MZ) verkleinert, daß sich also $\frac{1}{2}$ PV zur halben Breite des Spiegels AL im zusammengesetzten Verhältnisse $\overline{DI : AI} + \overline{MZ : MQ}$ befindet. Es kömmt aber hier auf sehr feine Abmessungen kleiner Größen an, die sich bey der Ausführung selbst so genau nicht erreichen lassen, und man bestimmt daher das Gesichtsfeld der Spiegelteleskope lieber durch Proben.

Ueberdies müssen auch die Stralen abgehalten werden, welche von fremden Gegenständen bey dem kleinen Spiegel vorbey in die Ocularröhre fahren. Der äußerste dieser Stralen ist derjenige, der von des Spiegels Rande F. nach der Mitte des Bildes QQ geht. Dieser trifft das Glas MN in einem kleinen Abstande von der Axe, wird durch die Mitte des Bildes PV hindurch gebrochen, und geht also durch das Glas SS mit der Axe parallel aus. Hier ist sein Abstand von der Axe zur halben Breite des kleinen Spiegels in dem zusammengesetzten Verhältnisse $\overline{MQ : EQ}$

$+\psi : \overline{MZ}$. In Short's angeführtem Teleskope, wo die halbe Breite des kleinern Spiegels = 0,3 Zoll ist, findet sich daraus dieser Abstand = 0,03. Wenn man also hinter die Gläser an den Ort des Auges noch eine Platte XX mit einer runden Oefnung von 0,03 Zoll Halbmesser stellt, so werden alle diese fremden Stralen vom Auge abgehalten.

Die beym Worte **Apertur** (Th. I. S. 111.) mitgetheilte Tabelle geht auf newtonische Teleskope mit einem einzigen Hohlspiegel und einem Augenglase (Fig. 21.), wie sie **Hadley** zuerst verfertigte. Nach dieser Tabelle vergrößert ein 6 zolliges oder 5 schuhiges Teleskop 202mal, da nach **Smith's** Berechnung ein gleich langes gregorianisches 24 mal, und ein cassegrainisches 253 mal vergrößert. **Hawksbee** hat aber die newtonischen Teleskope weit vollkommner verfertiget, so daß ein 60zolliges 313 mal vergrößerte.

Ueberhaupt gewährt die newtonische Einrichtung bey gleicher Länge die stärkste Vergrößerung, und ist überdem zu Beobachtungen in großen Höhen, also zum astronomischen Gebrauch, vorzüglich geschickt. Das Aufsuchen der Gegenstände erleichtert man sich dadurch, daß man oben auf dem Teleskope vxyz (Fig. 21.) ein kleines gewöhnliches Fernrohr, den **Sucher** (*Trouveur*) anbringt, dessen Axe mit der Axe des Teleskops genau parallel ist. Diesen Sucher richtet man auf den verlangten Gegenstand so, daß derselbe in die Mitte des Gesichtsfelds kömmt; so sieht ihn das Auge durch h ebenfalls in der Mitte des Gesichtsfelds. Das gregorianische hat für irdische Gegenstände die große Bequemlichkeit, daß es ein aufrechtes Bild macht, und gerade hindurch sehen läßt; Cassegrains Teleskop, ob es gleich etwas mehr vergrößert, hat doch wegen der umgekehrten Stellung des Bildes den wenigsten Beyfall gefunden, vielleicht auch darum, weil sich die richtig zusammenpassende Gestalt der beyden Spiegel dabey schwerer treffen läßt.

Nach **Hadley** that sich in Verfertigung guter Spiegelteleskope vorzüglich **Short** hervor, welcher geschickte

Künst-

Ehrlich und Ehrlichkeit sind Begriffe, die sich nur schwer definieren lassen. Sie sind Ausdruck der Gesinnung, die Gesinnung selbst ist Ausdruck des Charakters. Der Charakter ist Ausdruck der Persönlichkeit. Und diese ist, wie wir wissen, das Ergebnis von Vererbung und Umwelt. Ehrlichkeit ist also ein

Wetzsteine belegt. Auf diesen Wetzsteinen wird zuerst eine messingene Schale hohl ausgeschliffen, und in dieser wieder ein erhabnes Glas, das zum Poliren mit Pech und seidnem Zeug überzogen wird. Man schleift alsdann den Spiegel und die messingene Schale immer wechselsweise mit Schmergel auf den Wetzsteinen, und berichtigt ihre Gestalt gegen die Polirscheibe, bis alle drey völlig zusammen passen, da man denn die Politur des Spiegels auf dem überzogenen Glase mit Zinnasche vollendet. Die Behandlung hiebey ist fein, und das ganze Verfahren äusserst mühsam. Nach dieser Methode haben die englischen Künstler eine Menge guter Teleskope verfertiget, ohne daß es ihnen andere Nationen hierinn gleich thun konnten, obgleich auch in Frankreich Paris, Gonichon (von 1733 an) und Passement (von 1735) ganz gute Instrumente geliefert haben.

In Sachsen ließ damals der Erbmarschall Graf Hans von Löser, ein großer Beförderer der praktischen Mathematik, auf seinem Schlosse Reinharz im Churkreise, Spiegelteleskope verfertigen, deren größtes, von 6 engl. Fuß 9 Zoll 10 Lin. Brennweite des größern Spiegels, in Herrn Kästners Vorrede der deutschen Ausgabe des Smith (Altenb. 1755.) beschrieben ist. Die Gestalt seiner Spiegel näherte sich der der paraboliſchen.

Durch Dollond's Erfindung der achromatischen Fernröhre schien den Vorzügen der Spiegelteleskope wieder etwas benommen zu werden, da man jetzt Sehröhre erhielt, die mit bloßen Gläsern eben das leisteten, ohne eben viel länger auszufallen. Gläser sind doch ohne Vergleichung dauerhafter als Spiegel, und zeigen die Gegenstände allemal heller und lebhafter, weil bey der Brechung weniger Licht, als bey der Zurückwerfung, verlohren geht. Demohnerachtet behielten die Teleskope immerfort ihren Werth, und wurden von den neuern englischen Künstlern, Dollond, Ramsden, Nairne, Pyefinch, Adams u. a. noch eben so häufig, als sonst, verfertiget und verkauft.

Sylvius Wilhelm und Thomas Sadler in Oxford 1777. 1778. 1779. Vol. I. II. III. 8. Ein Werk, das in jeder Sammlung ornithologischer Bücher seinen Platz haben muß, und in der That eine der vollständigsten Arbeiten dieser Art ist. Diese Vollständigkeit hat aber auch ihre Unbequemlichkeiten, indem man nicht immer so viel Bücher beysammen hat, als man nöthig hat, um alle Vögel, die darinn beschrieben sind, zu finden. Ohne Verzeichniß ist es daher, wie auch schon Latham bemerkt hat, fast unmöglich, sich in diesem Werke zurecht zu finden. Dieses Verzeichniß ist nun in dem vorliegenden Werke, das in Form und Größe mit dem Werke selbst übereinkommt, geliefert worden. Es ist ein Register der Namen, sowohl der Gattungen als der einzelnen Vögel, in den drey Bänden des Werkes, und zugleich ein Verzeichniß der Kupfer, wodurch es sich auch als ein Supplement zu Lathams Index Ornithologicus und zu Gmelins Ausgabe des Linnäischen Naturalsystems anzeigt. Die Namen sind in alphabetischer Ordnung, und die Zahlen, welche sie begleiten, zeigen die Seite an, wo sie vorkommen. Die Zahlen, welche den Namen der Kupfer begleiten, zeigen die Seite an, wo sie beschrieben sind. Die Zahlen, welche den Namen der Gattungen begleiten, zeigen die Seite an, wo sie beschrieben sind. Die Zahlen, welche den Namen der einzelnen Vögel

Eine solche Materie scheint die Platina zu seyn. **De Morveau, Maret** und **Durande** haben sie durch einen Zusatz von 16 Theilen weißgepülverten Glases, 2 Theilen verkalkten Borax und 1 Theil Kohlenstaub, mit Eisen zusammengeschmolzen, und ein vortreffliches Spiegelmetall daraus erhalten. Auch giebt sie nach den Versuchen des Herrn Grafen **von Sickingen** mit $\frac{1}{4}$ Eisen und $\frac{1}{8}$ Gold zusammengeschmolzen, ein Gemisch, das sich sehr schön poliren läßt und selbst von den mineralischen Säuren, dem Weineßig, dem flüchtigen Laugensalze, den Schwefeldämpfen und der Schwefelleber nicht angegriffen wird. Der Abbe **Rochon** soll wirklich ein 6 füßiges Teleskop mit einem Platinaspiegel verfertiget haben, s. **Platina.** Im gothaischen Magazin für das Neuste aus der Physik (VII. B. 1. St. S. 183) finde ich die Nachricht, daß dieser Platinaspiegel 8 Zoll 9 Lin. im Durchmesser halte, und von vortreflicher Wirkung sey. Es wäre zu wünschen, daß dieses Metall gemeiner würde und häufiger hiezu angewandt werden könnte. **Rinmann** (Versuch einer Geschichte des Eisens, aus dem Schwed. von **Georgi**. Berlin, 1785. II. B. 8.) hält 2 Theile Meßing, ein Theil Kobaltkönig oder Speiße und $\frac{1}{2}$ Theil Arsenik für die beste Mischung zu Metallspiegeln.

Seit den letztern zehn Jahren sind die Spiegeltelescope durch Herrn **Friedrich Wilhelm Herschel** zu einem ganz unerwarteten Grade der Vollkommenheit gebracht worden, der alles, was optische Werkzeuge bisher leisteten, bey weitem übertrift, und das Ende unsers Jahrhunderts in der Geschichte der Optik und Astronomie unvergeßlich machen wird. Durch unabläßigen Fleiß und große Geschicklichkeit hatte dieser Künstler schon vor 1781 ein 7 schuhiges newtonisches Teleskop zu Stande gebracht, bey dem sich 227, 460 und 932fache Vergrößerungen anbringen ließen, und wodurch er am 13 März 1781 einen neuen Planeten entdeckte, s. **Uranus.** Außerdem hatte er auch ein 12füßiges und ein 20füßiges verfertiget, wodurch er vorher ganz unerhörte Vergrößerungen von 300, 500, 2000 bis 6000 mal zuwege brachte. Im Monat Junius 1782 ver-

Gott, Gemüthsbewegungen, Leidenschaften und dergleichen an, und Gemüthsbewegungen, Leidenschaften und dergleichen an, und gebrauchet sie, wie sie sich in den Menschen finden, und wie sie zu seiner Absicht dienen.

Ich habe diese Anmerkung nöthig gehabt, um zu verhüten, daß Unwissende nicht das Ansehen der Heiligen Schrift, das ihren Worten gebühret, mißbrauchen, und sie zu Vertheidigung ihrer unrichtigen Lehrsätze anführen, und dadurch Gelegenheit zu Verachtung der Heiligen Schrift geben. Ich habe auch diese Anmerkung nöthig gehabt, um zu verhüten, daß Unwissende nicht das Ansehen der Heiligen Schrift, das ihren Worten gebühret, mißbrauchen, und sie zu Vertheidigung ihrer unrichtigen Lehrsätze anführen, und dadurch Gelegenheit zu Verachtung der Heiligen Schrift geben. Ich habe auch diese Anmerkung nöthig gehabt, um zu verhüten, daß Unwissende nicht das Ansehen der Heiligen Schrift, das ihren Worten gebühret, mißbrauchen, und sie zu Vertheidigung ihrer unrichtigen Lehrsätze anführen, und dadurch Gelegenheit zu Verachtung der Heiligen Schrift geben.

Dieſes Werkzeug hält nun zwar erſtaunliche Vergrößerungen aus, je nachdem man es mit Ocularen von kürzerer Brennweite verbindet. Dennoch kan man für die Himmelskörper die Vergrößerung nicht ohne alle Grenzen verſtärken. Die ſtärkſte, die man gewöhnlich bey Beobachtung der Fixſterne braucht, iſt 3000 mal, für die Planeten geht man nicht gern über 500, gewöhnlich nur auf 250 mal. Dafür aber verſchaft die große Oefnung eine ungemeine Menge von Licht, alſo eine ganz ungewöhnliche Helligkeit, mit Deutlichkeit verbunden. Mit dieſem Teleſkope durchſtreicht oder kehrt Hr. H., wie er ſich ſehr körnigt ausdrückt, alle Stellen des bey uns ſichtbaren Himmels, mit Hülfe ſeiner Schweſter, welche die gemachten Beobachtungen in gehöriger Ordnung in ein großes in lauter kleine Quadrate abgetheiltes Buch einträgt. Durch eben dieſes Werkzeug iſt auch die Entdeckung neuer Saturnstrabanten gemacht, ſ. Saturnsmonden.

Herr Herſchel hat bisher mehrere newtoniſche Teleſkope von 7 — 10 Fuß theils ſelbſt verfertiget, theils unter ſeiner Aufſicht verfertigen laſſen, und dabey die letzte Hand angelegt. Der Erſte, der in Deutſchland ein ſolches erhielt, war Herr Oberamtmann Schröter in Lilienthal bey Bremen, der auch die Einrichtung deſſelben ſelbſt beſchrieben hat (Beyträge zu den neueſten aſtronomiſchen Entdeckungen. Berlin, 1788. 8.). Die Röhre iſt ein achtſeitiges Prisma von Mahagony-Holz, deren Länge 7 Fuß $4\frac{1}{2}$ Zoll, der äußere Durchmeſſer 8 Zoll, und der innere $6\frac{1}{2}$ Zoll beträgt. Eben ſo groß iſt der Durchmeſſer der polirten Fläche des Spiegels der durch ein eignes Maſchinenwerk die gehörige Stellung und Befeſtigung im untern Ende der Röhre erhält. Man ſieht in dieſe Röhre, der newtoniſchen Einrichtung gemäß, am obern Ende von der Seite hinein, wo ſich die 8 Zoll lange Ocularmeſchine, die zugleich auch den Planſpiegel hält, nebſt dem Sucher befindet. Dieſer Sucher iſt 1 Fuß lang, faßt bey 9maliger Vergrößerung 4 Grad Feld, und zeigt zur Noth die Jupitersmonden. Er ſteht nicht auf der oberſten horizontalen Fläche des achteckigten Rohrs, ſondern an der ſchrägen Seite, dem Augenglaſe

ihn ehrlich und gut zu verhalten, wenn dieser Theil
ihn auch nicht ehrlich und gut verhält. Wenn
aber der Mann Ehebruch begeht, so kann die
Frau ihn verklagen, und der Richter kann ihn
dann zu einer Geldstrafe verurtheilen, oder ihn
auf eine Zeit lang ins Gefängniß setzen, oder
ihn auf immer verbannen. Wenn aber die
Frau Ehebruch begeht, so kann der Mann sie
nicht nur verklagen, sondern er kann sie auch
selbst todtschlagen, wenn er sie auf der That
ertappt. Die Ehe kann nicht getrennt werden,
wenn nicht einer von beiden Theilen Ehebruch
begeht. Wenn aber einer von beiden Theilen
Ehebruch begeht, so kann der andere Theil
sich scheiden lassen, und beide können wieder
heirathen, wenn sie wollen. Wenn aber der
Mann sich scheiden läßt, so muß er der Frau
ihr Heirathsgut wieder geben, und wenn er
sich nicht scheiden läßt, so muß er ihr Unterhalt
geben, wenn sie arm ist. Wenn aber die Frau
sich scheiden läßt, so muß sie ihrem Manne
sein Heirathsgut wieder geben, und wenn sie
sich nicht scheiden läßt, so muß sie ihm Unterhalt
geben, wenn er arm ist. Wenn aber
einer von beiden Theilen Ehebruch begeht, so
kann der andere Theil sich scheiden lassen, und
beide können wieder heirathen, wenn sie wollen.
Wenn aber der Mann sich scheiden läßt, so
muß er der Frau ihr Heirathsgut wieder geben,
und wenn er sich nicht scheiden läßt, so muß
er ihr Unterhalt geben, wenn sie arm ist.
Wenn aber die Frau sich scheiden läßt, so muß
sie ihrem Manne sein Heirathsgut wieder geben,
und wenn sie sich nicht scheiden läßt, so muß
sie ihm Unterhalt geben, wenn er arm ist.
Wenn aber einer von beiden Theilen Ehebruch
begeht, so kann der andere Theil sich scheiden
lassen, und beide können wieder heirathen,
wenn sie wollen. Wenn aber der Mann sich
scheiden läßt, so muß er der Frau ihr Heirathsgut
wieder geben, und wenn er sich nicht
scheiden läßt, so muß er ihr Unterhalt geben,
wenn sie arm ist. Wenn aber die Frau sich
scheiden läßt, so muß sie ihrem Manne sein
Heirathsgut wieder geben, und wenn sie sich
nicht scheiden läßt, so muß sie ihm Unterhalt
geben, wenn er arm ist. Wenn aber einer
von beiden Theilen Ehebruch begeht, so kann
der andere Theil sich scheiden lassen, und beide
können wieder heirathen, wenn sie wollen.
Wenn aber der Mann sich scheiden läßt, so
muß er der Frau ihr Heirathsgut wieder geben,
und wenn er sich nicht scheiden läßt, so muß
er ihr Unterhalt geben, wenn sie arm ist.
Wenn aber die Frau sich scheiden läßt, so muß
sie ihrem Manne sein Heirathsgut wieder geben,
und wenn sie sich nicht scheiden läßt, so muß
sie ihm Unterhalt geben, wenn er arm ist.
Wenn aber einer von beiden Theilen Ehebruch
begeht, so kann der andere Theil sich scheiden
lassen, und beide können wieder heirathen,
wenn sie wollen. Wenn aber der Mann sich
scheiden läßt, so muß er der Frau ihr Heirathsgut
wieder geben, und wenn er sich nicht
scheiden läßt, so muß er ihr Unterhalt geben,
wenn sie arm ist. Wenn aber die Frau sich
scheiden läßt, so muß sie ihrem Manne sein
Heirathsgut wieder geben, und wenn sie sich
nicht scheiden läßt, so muß sie ihm Unterhalt
geben, wenn er arm ist. Wenn aber einer
von beiden Theilen Ehebruch begeht, so kann
der andere Theil sich scheiden lassen, und beide
können wieder heirathen, wenn sie wollen.
Wenn aber der Mann sich scheiden läßt, so
muß er der Frau ihr Heirathsgut wieder geben,
und wenn er sich nicht scheiden läßt, so muß
er ihr Unterhalt geben, wenn sie arm ist.
Wenn aber die Frau sich scheiden läßt, so muß
sie ihrem Manne sein Heirathsgut wieder geben,
und wenn sie sich nicht scheiden läßt, so muß
sie ihm Unterhalt geben, wenn er arm ist.

gen ließe, mit 300 Thaler Aufwand auskommen. Di Wirkung dieses Instruments schätzt er der des Hungenische Objectivglases von 123 Fuß Brennweite gleich. Er ha den Mond sehr genau damit beobachtet, und seine bereit angekündigten selenotopographischen Fragmente werde zeigen, wieviel man sich von diesen neuern Verbesserunge der Spiegelteleskope versprechen dürfe. Auch fand er di Gestalt des Saturns im Febr. 1790 eben so abgeplatte wie die des Jupiters, und ihren größten Durchmesser in de Ebene des Ringes, welches eine Umdrehung dieses Planete um die Axe nach der Richtung dieser Ebene anzeigt. Vo den auf der Venus entdeckten Bergen, s. Venus. Nun mehr befindet sich auch ein Herschelisches Teleskop auf der mathematischen Salon zu Dresden, und ein anderes, al Geschenk des Königs, auf der Sternwarte zu Göttingen.

In Paris befand sich, nach der Erzählung des Grafe von Cassini (Mém. de Paris, 1784.) ein schönes 5schuhi ges Spiegelteleskop vom jüngern Dollond, einem Herr Sykes gehörig, das für Jupiter und Saturn eine 460fa che Vergrößerung sehr gut vertrug. Auf Veranlassung de Herschelischen Entdeckungen verfertigte Dollond dazu noc 6 neue Oculare, die von 750 — 3000 mal vergrößerten Man fand diese zwar für die Fixsterne tauglich, wo sie all neue Entdeckungen bestätigten, aber Saturn und Jupite erschienen äußerst undeutlich, als bloße Lichtmassen ohn bestimmte Figur; und bey der stärksten Vergrößerung konn te man keine Spur vom Saturnsringe mehr unterscheiden

Neuerlich hat auch der Abbe Rochon ein großes gre gorianisches Teleskop verfertiget, welches nach dem her schelschen 40schuhigen nunmehr das größte ist. Sein Spie gel aus einer Composition von 16 Theilen Kupfer und Theilen Zinn, hat 22 Zoll im Durchmesser und eine Brenn weite von $22\frac{1}{2}$ Fuß (s. Magaz. f. das Neuste a. d. Physik VII. B. 1. St. S. 182.).

Brisson Dict. raisonné de physique. Art. *Teleskope.*

Priestley Geschichte der Optik, durch Klügel, S. 162. 248 u. f. 522. u. f.

Jſ. Newtoni Optice, lat. redd. *Sam. Clarke*. Lond. 1706. 4. p. 90. ſqq.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre, Vierte Aufl. §. 404. – 407.

Smith's Vollſtändiger Lehrbegriff der Optik, durch Käſtner, S. 10. u. f. 278 u. f. 459 u. f.

Lichtenberg Magazin für das Neuſte aus der Phyſik und Naturgeſch. V. B. 2. St. S. 171. u. f. 4. St. S. 62. u. f. VI. B. 2. St. S. 105.

Spießglas, Spießglanz, Antimonium, Stibium, *Antimoine*. Das ſogenannte rohe Spießglas (Antimonium ſulphuratum *Bergm.*), eine ſtrahlichte blenfarbene Materie, iſt das Erz eines eignen Halbmetalls, des Spießglaskönigs (Regulus antimonii, Antimonium *Bergm.*), worin 74 Theile dieſes Halbmetalls mit 26 Theilen Schwefel mineraliſirt ſind. Es wird daſſelbe an vielen Orten, vorzüglich in Ungarn und Frankreich, gefunden. Man erhält es wegen ſeiner Leichtflüßigkeit durch bloſſes Ausſchmelzen aus den Bergarten, und verkauft es in Geſtalt von Kuchen.

Durch längeres Röſten, wobey der Schwefel verdampft, erhält man daraus eine aſchgraue metalliſche Erde (den Spießglaskalk (Calx ſ. cineres antimonii), der ſich in ſtärkerm Feuer in das dichte, glänzende dunkelgelbe Glas vom Spießglaſe (Vitrum antimonii) oder, wenn die Röſtung ſchwach geweſen iſt, ſchon bey gelinderm Feuer in die undurchſichtige braune Spießglasleber (Hepar antimonii) verwandelt. Aus jedem dieſer drey Stoffe kan man durch gewöhnliche Reduction, d. i. durch Schmelzung mit brennbaren Stoffen in verſchloſſenen Gefäßen, das Halbmetall ſelbſt, oder den Spießglaskönig, erhalten.

Eben dieſen König bekömmt man auch aus 4 Theilen vom gepülverten rohen Spießglaſe, 3 Theilen Weinſtein, und $1\frac{1}{2}$ Theilen Salpeter, die nach und nach in einen glühenden Schmelztiegel eingetragen, und nach geendigter Verpuffung geſchmolzen werden. Nach dem Erkalten findet man im Schmelztiegel zwo Subſtanzen, die ſich durch den Schlag eines Hammers trennen laſſen, wovon die un-

tere der König ist, die obere aber aus den Laugensalzen
Salpeters und Weinsteins, dem Schwefel des Spießgla
einem Antheile von vitriolisirtem Weinstein, und noch
was von der Schwefelleber aufgelösetem Spießglaskön
besteht, und den Namen der Schlacken des Spießgl
königs erhält. Diese Schlacken sind im Wasser a
löslich; und die Auflösung, mit einer Säure gesättigt, l
den güldischen Spießglasschwefel, Goldschwe
(Sulphur antimonii auratum) fallen. Wird das Spi
glas mit gleichen Theilen Salpeter verpuft, so findet m
statt des Königs eine Spießglasleber, aus deren Auf
sung in kochendem Wasser der Metallensafran (Crocus m
tallorum) niederfällt. Die Verpuffung mit dreymal so
Salpeter erzeugt eine ganz weiße salzige Masse, welche
Wasser abgespült, den weißen oder schweißtreiben
Spießglaskalk (Antimonium diaphoreticum) giebt,
wie das zur Abspülung gebrauchte Wasser die Perlmate
oder das Spießglasweiß (Materia perlata, Cerussa a
timonii) fallen läßt. Auch diese Kalke kan man, wiewo
schwerer, zu Spießglaskönig reduciren.

Die meisten Metalle, z. B. Eisen, Kupfer, Zinn, Bl
Silber, sind mit dem Schwefel näher verwandt, als d
Spießglaskönig. Sie schlagen also letztern nieder, we
man sie im gehörigen Verhältnisse zu dem geschmolzen
Spießglase hinzusetzt. So erhält man den durch Eise
durch Zinn ꝛc. bereiteten Spießglaskönig. Den rei
sten giebt das Eisen, welches mit dem Schwefel am näc
sten verwandt ist.

Bey allen Bearbeitungen des Spießglases im Feu
steigt mit dem Schwefel etwas Metallisches im Rauche a
und dieser bildet, indem er an kalte Flächen eine Art v
Mehl anlegt, die sogenannten Spießglasblumen (Fl
res antimonii).

Auch auf dem nassen Wege erhält man aus dem roh
Spießglase seinen König durch ein Königswasser aus
Theilen concentrirter Salzsäure, und 1 Theil starker Sal
tersäure, welches in der Wärme den metallischen Theil
Zurücklassung des Schwefels auflöset.

die Verehelichung, wenn sie ohne Einwilligung der Eltern geschehen ist, nicht ungültig, sondern nur strafbar. Wittwen können sich ohne Einwilligung der Eltern wieder verehelichen. Ehen, die in Preußen, Bayern, Sachsen, Hannover, Württemberg, Baden, Kurhessen, Großherzogthum Hessen, Nassau, Braunschweig, Oldenburg, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Reuß ältere Linie, Reuß jüngere Linie, Schaumburg-Lippe, Lippe, Lübeck, Bremen und Hamburg geschlossen werden, sind in allen diesen Staaten gültig, wenn sie nach den Gesetzen des Landes, in welchem sie geschlossen wurden, gültig sind. Ausländer können in Preußen, Bayern, Sachsen, Hannover, Württemberg, Baden, Kurhessen, Großherzogthum Hessen, Nassau, Braunschweig, Oldenburg, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Reuß ältere Linie, Reuß jüngere Linie, Schaumburg-Lippe, Lippe, Lübeck, Bremen und Hamburg eine Ehe eingehen, wenn sie nach den Gesetzen ihres Landes dazu befugt sind. Die Ehe ist in Preußen, Bayern, Sachsen, Hannover, Württemberg, Baden, Kurhessen, Großherzogthum Hessen, Nassau, Braunschweig, Oldenburg, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Reuß ältere Linie, Reuß jüngere Linie, Schaumburg-Lippe, Lippe, Lübeck, Bremen und Hamburg ungültig, wenn sie nicht vor einem Geistlichen geschlossen wurde. Die Ehe ist in Preußen, Bayern, Sachsen, Hannover, Württemberg, Baden, Kurhessen, Großherzogthum Hessen, Nassau, Braunschweig, Oldenburg, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Reuß ältere Linie, Reuß jüngere Linie, Schaumburg-Lippe, Lippe, Lübeck, Bremen und Hamburg ungültig, wenn sie nicht vor einem Standesbeamten geschlossen wurde. Die Ehe ist in Preußen, Bayern, Sachsen, Hannover, Württemberg, Baden, Kurhessen, Großherzogthum Hessen, Nassau, Braunschweig, Oldenburg, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Reuß ältere Linie, Reuß jüngere Linie, Schaumburg-Lippe, Lippe, Lübeck, Bremen und Hamburg ungültig, wenn sie nicht vor einem Standesbeamten geschlossen wurde. Die Ehe ist in Preußen, Bayern, Sachsen, Hannover, Württemberg, Baden, Kurhessen, Großherzogthum Hessen, Nassau, Braunschweig, Oldenburg, Anhalt, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt, Waldeck, Reuß ältere Linie, Reuß jüngere Linie, Schaumburg-Lippe, Lippe, Lübeck, Bremen und Hamburg ungültig, wenn sie nicht vor einem Standesbeamten geschlossen wurde.

welche man gewöhnlich durch Destillation von 3 Thei
Spiesglaskönig und 8 Theilen Queckſilberſublimat ber
tet, woben der König die Salzſäure in ſich nimmt, und ſ
Brennbares an den Queckſilberkalk abgiebt, daher t
wiederhergeſtellte Queckſilber in der Retorte zurückblei
Sonſt läßt ſich dieſe Butter auch auf andere Arten be
ten, wenn die Salzſäure, mit dem gehörig verkalk
Spießglasmetalle verbunden, deſtilliret werden kan.
Waſſer getröpfelt, läßt dieſe Butter ein weißes Pulver f
len, das nach dem Ausſüßen Algarothspulver (Mer
rius vitae) genannt wird, und ein unvollkommner Spi
glaskalk iſt.

Die Pflanzenſäuren wirken nur ſchwach auf den Kön
ſie löſen aber den metalliſchen Theil im rohen Spießgl
und in den unvollkommnen Kalken ſehr leicht auf, u
dienen daher zur Verfertigung des Brechweinſtei
(Tartarus antimonialis ſ. emeticus), den man na
Saunder (Obſ. de antimonio. Lond. 1773. 8.) am beſt
aus $\frac{1}{2}$ Pf. Glas vom Spießglaſe und 1 Pf. gepulver
Weinſteinkryſtallen, durch 10 ſtündiges Kochen in 16 P
deſtillirtem Waſſer erhält, wenn die entſtandene Salzlau
bis zur ſtaubigen Trockniß abgeraucht, und alles metal
ſche Geräthe dabey entfernt wird. Dieſer Brechweinſte
iſt eigentlich eine Verbindung von weinſteinſaurem Spie
glasſalze und ſpießglashaltigem tartariſirten Weinſtei
und enthält geſättigt $\frac{3}{11}$ an Spießglasmetall. Auch d
Wein löſet vom Glaſe des Spießglaſes etwas auf, und gie
damit den Brechwein (vinum emeticum).

Der Schwefel verbindet ſich im Fluſſe mit dem Spie
glaskönige ſehr leicht zu einem wahren rothen Spießglaſ
und das fixe Laugenſalz bildet mit dem Schwefel des letzte
eine Schwefelleber, die den König zu einer Spießglasleb
auflöſet. Aus 1 Theil gepulvertem Spießglas, 4 Thei
Potaſche und 16 Theilen Waſſer, die in einem eiſern
Topfe eine Viertelſtunde lang unter beſtändigem Umrü
ren gekocht werden, fällt beym Erkalten der mineraliſch
Kermes oder das Karthäuſerpulver nieder, das vo
Goldſchwefel nur durch den größern Metallgehalt unte

ben ist. Durch Schluß der Ehe werden die auf die Ehe gesetzten Verlöbnisse aufgehoben. Ist aber die Ehe nicht vollzogen, so können die Verlobten, wenn sie wollen, von der Ehe zurücktreten. Die Verlobten können auch, wenn sie wollen, ihr Verlöbniß durch Vertrag aufheben. Ist aber die Ehe vollzogen, so können die Verlobten ihr Verlöbniß nicht aufheben, weder durch Vertrag, noch durch Zurücktreten von der Ehe. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so muß er dem andern Verlobten den Schaden ersetzen, welcher diesem durch das Verlöbniß verursacht worden ist. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so kann der andere Verlobte, wenn er will, auf Erfüllung des Verlöbnisses klagen. Ist die Klage wegen der Nichterfüllung des Verlöbnisses gegründet, so kann der Richter, wenn er will, den Beklagten zur Erfüllung des Verlöbnisses verurtheilen. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so kann der andere Verlobte, wenn er will, auf Ersatz des Schadens klagen. Ist die Klage wegen Ersatzes des Schadens gegründet, so kann der Richter, wenn er will, den Beklagten zum Ersatze des Schadens verurtheilen. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so kann der andere Verlobte, wenn er will, auf Erfüllung des Verlöbnisses klagen. Ist die Klage wegen der Nichterfüllung des Verlöbnisses gegründet, so kann der Richter, wenn er will, den Beklagten zur Erfüllung des Verlöbnisses verurtheilen. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so kann der andere Verlobte, wenn er will, auf Ersatz des Schadens klagen. Ist die Klage wegen Ersatzes des Schadens gegründet, so kann der Richter, wenn er will, den Beklagten zum Ersatze des Schadens verurtheilen. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so kann der andere Verlobte, wenn er will, auf Erfüllung des Verlöbnisses klagen. Ist die Klage wegen der Nichterfüllung des Verlöbnisses gegründet, so kann der Richter, wenn er will, den Beklagten zur Erfüllung des Verlöbnisses verurtheilen. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so kann der andere Verlobte, wenn er will, auf Ersatz des Schadens klagen. Ist die Klage wegen Ersatzes des Schadens gegründet, so kann der Richter, wenn er will, den Beklagten zum Ersatze des Schadens verurtheilen. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so kann der andere Verlobte, wenn er will, auf Erfüllung des Verlöbnisses klagen. Ist die Klage wegen der Nichterfüllung des Verlöbnisses gegründet, so kann der Richter, wenn er will, den Beklagten zur Erfüllung des Verlöbnisses verurtheilen. Wenn ein Verlobter ohne Grund von der Ehe zurücktritt, so kann der andere Verlobte, wenn er will, auf Ersatz des Schadens klagen. Ist die Klage wegen Ersatzes des Schadens gegründet, so kann der Richter, wenn er will, den Beklagten zum Ersatze des Schadens verurtheilen.

beſtimmter Wirkung dienen. **Kunkel** (Laboratorii chemicum, Hamburg 1716. 8.) hat ſich um dieſen Zw der pharmaceutiſchen Chymie ſehr verdient gemacht, a doch den Neuern noch viel zu verbeſſern übrig gelaſſ Außer der Heilkunde wird der Spießglaskönig in den K ſten zu Metallcompoſitionen für die Spiegel der Teleſk zu den gegoſſenen Schriften, zur Reinigung des Gol u. ſ. w. gebraucht.

Macquer chymiſches Wörterbuch. Art. Spießgl Spießglasbutter, Spießglaskönig.

Gren ſyſtem. Handbuch der Chemie, II. Th. 2. B. H 1790. gr. 8. §. 3044. u. f.

Spitzen, elektriſirte, Cuſpides conductor electricorum, *Pointes électriques.* Zugeſpitzte Enden tender uniſolirter Körper haben die merkwürdige Eigenſch daß ſie die Elektricität äußerſt leicht auf große Entfern gen und ohne Funken **annehmen** und **mittheilen.** Stu pfe abgerundete Enden thun dies ſchon mit mehr Schw rigkeit und mit Entſtehung eines Funkens; bey ganz pl ten Flächen wird manchmal die Schwierigkeit ſo groß, d ſich ſelbſt bey der Berührung keine Wirkungen der Mitt lung zeigen.

Nollet (Recherches ſur les cauſes particulières d phénom. électr. Paris 1749. 12. p. 146.) bemerkte 1746, daß feine Spitzen das elektriſche Licht ſchneller a ſendeten, andere elektriſche Erſcheinungen aber ſchwäc zeigten, als ſtumpfgeendete Körper. — Er erzählt (Lett ſur l'électricité. Vol. I. Paris, 1753. 12. p. 130.), ſch vor ihm habe **Jallabert** in Genf die Erſcheinungen dem ſpitzigen Ende eines Leiters anders, als am andern r den Ende gefunden — und **Ellicott** (Philoſ. Trans. V XLV. for 1748. No. 486. p. 210.), der dieſes von Nc erfahren hatte, ſuchte ſchon 1747 eine Erklärung davon geben. Alles dies aber war noch ſo unvollkommen, daß mit **Franklin's** Entdeckungen hierüber gar nicht in V gleichung kommen kann.

Franklin erhielt die Nachricht von dieser Eigenschaft der Spitzen durch seinen Freund Thomas Hopkinson, der eine eiserne Kugel mit einer daran befestigten Nadel (um seiner Meinung nach die Elektricität in der Spitze zu concentriren) elektrisirt, aber zu seinem Erstaunen gar keine Elektricität darinn gefunden hatte. So erzählt er die Sache in der neuern Ausgabe seiner Versuche (New exper. and observ. on Electricity by Mr. *Benj. Franklin*. Lond. 1769. 4. p. 5.), da er in der ältern (Franklins Briefe, durch Wilkeübers. II. Brief an Collinson v. 1. Sept 1747. S. 14.) dieser wunderbaren Kraft der Spitzen in Ableitung und Ausströmung der Elektricität blos als einer gemeinschaftlichen Entdeckung seiner Freunde in Amerika gedacht hatte. Die Sache ward aber unter seinen Händen durch die Anwendung auf die Blitzableiter äußerst wichtig, s. Blitzableiter (Th. I. S. 390. u. f.), und hat sich in der Folge an die Sätze von den elektrischen Wirkungskreisen und von den Eigenschaften platter Flächen vortreflich angeschlossen.

Spitzige Körper laden die Elektricität auf eine weit größere Entfernung in andere aus, und nehmen sie von andern in weit größerer Entfernung an, als Körper von andern Gestalten. Der Uebergang in Spitzen bringt auch gewöhnlich keinen Schall hervor, und die Elektricität geht nicht als ein plötzlich abgesonderter Funken von merklichem Durchmesser, sondern nach und nach, oder in einem anhaltenden Strome, über. An Spitzen, welche Elektricität abgeben oder einnehmen, zeigt sich im Dunkeln das elektrische Licht, und zwar, wenn die Spitze + E aussendet und — E annimmt, als ein Stralenbüschel; wenn sie — E aussendet und + E annimmt, als ein Lichtpunkt oder Stern, s. Leidner Vacuum (Th. II. S. 872. f.). In beyden Fällen fühlt man eine gelinde Bewegung oder ein Blasen, welches allezeit von der Spitze ausgeht, sie mag + E oder — E haben, s. Rad, elektrisches (Th. III. S. 625).

Wenn man während des Drehens der Elektrisirmaschine den Knopf einer messingnen Stange so nahe an den Conductor hält, daß beständig Funken gegen denselben schla-

gen, so hörten diese Funken sogleich auf, sobald man d Spitze einer Nadel etwa doppelt so weit von dem Cond ctor hält, als der Knopf absteht, oder sobald man die N del mit auswärts gekehrter Spitze auf den Conductor bes stiget. Eine leidner Flasche, die beym gewöhnlichen Ve fahren einen fürchterlichen Schlag geben würde, wird ol **ne merkliche Wirkung** entladen, wenn man die ei Hand an die äußere Belegung hält, und mit der andern d Spitze einer Nadel allmählig gegen den Knopf der Flasc führt.

Eine aus einander gezogne Flocke Baumwolle, an eine leinenen Faden von 5 — 6 Zoll an den Conductor gehange schwillt beym Drehen der Maschine auf, und streckt sich g gen den genäherten Finger oder gegen andere nahe, mit d Erde verbundene, Leiter. Nähert man ihr aber eine N delspitze, so schrumpft sie sogleich zusammen, verläßt de Finger oder die Leiter, und wird vom Conductor der M schine angezogen. — Nimmt man die Spitze hinweg, breitet sich die Flocke wieder aus, und geht aufs neue gege den Finger zu. Eine mit Goldblättchen belegte, aufgebl sene, und elektrisirte Blase, die an einem seidenen Fade hängt, wird von dem Knopfe einer Metallstange angez gen und durch einen Funken entladen, von einer Nade spitze hingegen **stillschweigend** und ohne Anziehung en laden. Es zeigt sich nach **Henly** eher ein Zurückstoßen wenn man ihr die Nadel plötzlich entgegenstellt.

Noch mehr bestätigen dies die Versuche mit dem **Don nerhause** (s. Th. I. S. 592. f.) und diejenigen, die ma in England zur Vertheidigung der zugespitzten Blitzableite angestellt hat (Th. I. S. 393. f.), ob es gleich nicht unmög lich ist, daß auch Spitzen Funken und Schläge erhalte können. Dadurch ist es nun als ein unbezweifeltes Ges der Elektricität erwiesen, **daß Spitzen die Mittheilun ungemein erleichtern**, da hingegen platte Flächen selbi erschweren, und abgerundete Enden zwischen beyden da Mittel halten.

Man gebraucht daher leitende Spitzen überall, wo auf fortdauerndes Einsammeln | oder Zerstreuen mehrer

Erster Abschnitt.

Von der Natur der Sprache überhaupt und ihrem Ursprunge.

1. Die Sprache ist das Mittel, wodurch wir unsere Gedanken andern mittheilen. Sie besteht aus Wörtern, welche Zeichen unserer Gedanken sind. Wörter sind Laute, welche wir durch die Sprachwerkzeuge hervorbringen. Diese Laute sind willkührlich, und nicht in der Natur der Sache gegründet. Sie sind durch Uebereinkunft entstanden, und werden durch Gewohnheit und Nachahmung fortgepflanzt. Daher kommt es, daß in verschiedenen Ländern verschiedene Wörter gebraucht werden, um einerley Sache zu bezeichnen.

2. Die Sprache ist nicht nothwendig, sondern nur nützlich. Ohne sie würden wir nicht weniger denken können, als wir jetzt denken. Wir würden nur nicht so viel wissen, und nicht so viel Vergnügen haben, als wir jetzt haben. Die Sprache ist nur ein Mittel, unsere Gedanken andern mittheilen zu können. Wir würden sie also nicht brauchen, wenn wir keine andern Menschen um uns hätten. Wir würden sie auch nicht brauchen, wenn wir unsere Gedanken andern Menschen nicht mittheilen könnten.

Wenn sich Menschen begegnen, und sich nicht verstehen, so machen sie sich durch Geberden verständlich. Wenn sie sich durch Geberden nicht verstehen können, so machen sie sich durch Zeichen verständlich. Die Sprache ist nur eine Art, sich durch Zeichen verständlich zu machen. Sie ist die vollkommenste Art, sich durch Zeichen verständlich zu machen.

Die Sprache ist also nicht nothwendig, sondern nur nützlich.

den hier zu erklärenden Hauptpunkt eigentlich gar nich
angehe.

Franklin (Briefe von der Elektr. durch Wilke, S. 8
u. f.) leitet die Kraft der Spitzen, seinem System gemä
von der Anziehung der Körper gegen die elektrische Mat
rie her. Diese, sagt er, ist desto stärker, je größer d
Oberfläche ist, welche einem Theile der elektrischen Atm
sphäre zur Basis dient. Bey einer Spitze ist diese Ba
in allen Fällen sehr klein, und der Körper, der elektrisch
Materie zu verlieren hat, wirkt hier durch seine Anziehun
nur wenig entgegen, so wie etwa die Kraft, die eine Han
voll Haare auf einmal auszuziehen zu schwach wäre, eb
dieselben leichtlich Haar für Haar ausreißt. Daher zerstreu
sich die elektrische Materie leichter durch Ecken und Spitze
als durch Seitenflächen. Franklin gesteht aber selbst, da
ihm diese Erklärung nicht Gnüge leiste (S. 82. §. 18.), un
in der That liegt dabey, wenigstens den Ausdrücken nac
ein falscher Begrif von elektrischen Atmosphären zum Gru
de, indem angenommen wird, die Elektricität des Kö
pers selbst umgebe ihn in Gestalt eines Dunstkreises.

Die neuern Franklinisten, z. B. Cavallo, nehmen d
umgebende Luft zu Hülfe, welche stets mit leitenden Thei
chen erfüllt ist. Eine Fläche von bestimmter Größe, sage
sie, verliert ihre Elektricität desto schneller, je mehr Lu
sie berührt. Nun ist die Spitze einer Nadel fast gänzli
mit Luft umringt, dagegen ein gleich großer Fleck auf de
Fläche eines Leiters weit weniger von Luft berührt wird
Auch erneuert sich die Luft an der Spitze öfter, und es ge
hen von Zeit zu Zeit neue noch unelektrisirte Theilchen vo
über. Daher muß sich die mitgetheilte Elektricität dur
die Spitzen leichter, als durch andere Theile der Leiter, ze
streuen: auch müssen negative Spitzen die Elektricität a
leichtesten annehmen, weil sie mit der kleinsten Fläche d
größte Menge Lufttheilchen berühren, aus denen sie einsa
gen können. Hieben wird aber die Luft nicht recht schickli
für das Medium der elektrischen Mittheilung angenomme
und die angegebne Ursache ist viel zu schwach, die ungeme
große Stärke der Wirkungen zu erklären.

Ich habe mir immer die Wirkung der Spitzen auf folgende Art vorgestellt. Wir finden durchgängig, daß die **Mittheilung** anfängt, wenn die Wirkungen der Atmosphären oder die Erscheinungen der **Vertheilung** den Grad erreicht haben, der zu Ueberwindung des Widerstands nöthig ist. Vertheilung nemlich scheint Streben nach Mittheilung zu seyn, dessen Ausbruch nur durch irgend einen Widerstand gehemmt wird. Nun sind die Wirkungskreise bey Spitzen unendlich freyer, als bey platten Flächen, und fast gar keinem Widerstande ausgesetzt: sollte hieraus nicht ganz begreiflich werden, daß die Vertheilung hier unendlich leichter und fast augenblicklich in Mittheilung übergehen muß?

Was in dieser Rücksicht bey platten und abgerundeten Flächen statt findet, habe ich schon beym Worte **Elektricität** (Th. I. S. 744.) erwähnt. Die Punkte elektrisirter platter Flächen liegen neben einander, jeder in des andern Wirkungskreise; ihre $\pm$ E stoßen sich von allen Seiten her gleich stark ab, werden aber von den Punkten einer genäherten parallelen Fläche gleich stark angezogen, und dadurch in ein gegenseitiges Gleichgewicht versetzt, welches macht, daß die Mittheilung zwischen beyden Flächen nicht anders als durch einen völligen Uebergang des ganzen $\pm$ E aus beyden Flächen auf einmal, mit parallelen Bewegungen erfolgen könnte. Dabey müßte die Elektricität der einen Fläche in die andere gleichsam in Gestalt einer großen cylindrischen oder prismatischen Scheibe, nach einer auf ihre Fläche senkrechten Richtung überfahren. Einem solchen Uebergange aber setzen die zwischenliegende Luft und die Anziehung der Flächen selbst gegen ihre E, einen viel zu starken Widerstand entgegen, daher die Mittheilung äußerst schwer wird, hingegen alles, was von Vertheilung und Wirkungskreisen abhängt, desto länger sichtbar bleibt.

Hat eine solche Fläche hervorragende Stellen, oder ist sie abgerundet, wie ABC Taf. XXIII. Fig. 24., so giebt es Punkte B in ihr, die andern genäherten Flächen abc näher, als die übrigen, liegen. Das $\pm$ E dieser Punkte wird von dem gleichartigen E der anliegenden Punkte A, C so abge-

ſtoßen, daß ſchon daraus allein eine mittlere Richtung n
Bb zu entſteht. überdies wird es von abc ſtärker gezog
als das in A und C. Hier braucht nicht mehr alles E c
ABC auf einmal mit paralleler Bewegung in abc über
gehen; es wird deſſen mehr nach B gelockt, wo nun der A
bruch als ein ſchmaler Funken anfangen, das E aus A
C aber (das nun nicht mehr von B abgeſtoßen wird) na
folgen und auch nach b übergehen kan u. ſ. w.

Wird endlich, wie Taf. XXIII. Fig. 25., eine elek
ſirte **Spitze** B gegen eine Fläche abc gebracht, in der
Punkt b die entgegengeſetzte Elektricität hat, oder durch
Annäherung von B erhält, ſo wird fürs Erſte das $\pm$E
Spitze B ſchon durch das Abſtoßen des gleichartigen E
Theile A und C gerade nach b zu getrieben, ohne du
Wirkungskreiſe nebenliegender Punkte D und F geſtör
werden. Fürs Zweyte verwendet ſich die Anziehung
entgegengeſetzeen E in der Fläche abc ganz allein auf
einzigen Punkt B, ohne ſich auf Nebenpunkte in D und
zu vertheilen. Widerſtand der Luft und Anziehung der
perlichen Maſſe ABC gegen ihr E verhalten ſich hier,
der Zuſammenhang des Holzes, den eine ſpitzige N
leicht trennt, wenn er für eine ſtumpfe Stange unzertre
lich iſt. Hieraus wird ſehr begreiflich, warum bey E
tzen der Uebergang faſt augenblicklich mit den Wirkun
der Anziehung, oder mit der Vertheilung, zugleich anfä
da hingegen bey platten Flächen die Vertheilung allein
dauert, und oft ſogar bey der Berührung ſelbſt noch
Uebergang erfolgt.

Man ſieht auch leicht, warum die Mittheilung bey E
tzen nur durch anhaltendes ſtilles **Ueberſtrömen** geſch
Nemlich der Funken iſt ein gewaltſamer Ausbruch e
$\pm$ E, das ſich erſt concentriren, und zu hinlänglicher
tenſität anwachſen mußte, um einen gewiſſen Widerſt
überwinden zu können. Hier, wo der Widerſtand, g
die vorigen Fälle gehalten, unendlich klein iſt, fällt
demſelben zugleich die Anſammlung und der gewaltſ
Ausbruch hinweg. Inzwiſchen bleibt immer die Mög
keit übrig, an Spitzen Funken zu ſchlagen, wenn allzu

E auf einmal übergehen muß, wie es auch die Erfahrung beſtätiget.

Wenn die Spitze im unelektriſirten Zuſtande mit der Erde verbunden iſt, und ihr ein elektriſirter Körper a b c genähert wird, ſo muß eben das erfolgen; ſie bekömmt durch den Wirkungskreis von abc die entgegengeſetzte Elektricität, und nun iſt alles übrige, wie im vorigen.

Eine Folge dieſer Erklärungsart iſt, daß eine Spitze allein mehr wirken muß, als zwo, drey und mehrere zugleich. Denn, wenn ich mir bey Fig. 25. in D und F noch zween andere zugeſpitzte Leiter denke, ſo wird 1) ſchon das Ausſtrömen aus B durch die Repulſion der gleichartigen E in D und F gehindert, 2) wird die Anziehung der Fläche a b c nicht mehr gegen das E in B allein verwendet, ſondern muß ſich durch alle drey Spitzen vertheilen, mithin ſchwächer werden. Hat der Körper abc ein + E, ſo erhalten alle drey Spitzen — E; nun ſtören ſie ſelbſt einander durch ihre Wirkungskreiſe, jede giebt der andern eine Neigung zu + E, und keine kan ſo ſtark — E erhalten, als eine einzige von ihnen allein erhalten hätte, u. ſ. w.

Dieſes iſt nun auch der Erfahrung völlig gemäß. Beccaria (Del elettricismo artif. p. 57.) bemerkt ſchon, daß zwo gleich ſcharfe Spitzen einem elektriſirten Leiter genähert, erſt in der Hälfte derjenigen Entfernung leuchten, in welcher eine allein ſchon zu leuchten anfängt. Der Conductor einer Elektriſirmaſchine hört auf, Funken gegen einen Knopf zu ſchlagen, wenn man eine leitende Spitze dagegen bringt; bringt man aber eine zweyte Spitze hinzu, ſo erſcheinen die Funken von neuem. Briſſon führt dieſen Verſuch als einen Beweis an, wie unerklärlich die Wirkung der Spitzen ſey; er läßt ſich aber aus den Geſetzen der Wirkungskreiſe ſehr leicht begreifen. Bey meinem verſtorbnen Freunde D. Ludwig bin ich durch Verſuche überzeugt worden, daß die Nachbarſchaft mehrerer Spitzen das Einſaugen und Ableiten gewiß eher hindert, als befördert; daher es mir auch beſſer geſchienen hat, den Auffangungsſtangen der Blitzableiter nur eine einzige Spi-

ße zu geben (ſ. Cavallo, der deutſch. Ueberſ. 3te Aufl. S. 62. und den Art. Blitzableiter, Th. I. S. 396.).

Uebrigens iſt dieſe meine Vorſtellungsart von den Wirkungen der Spitzen, von keiner Hypotheſe abhängig, und findet im franklinischen Syſtem eben ſowohl, als bey der Vorausſetzung zwoer elektriſchen Materien, ſtatt. Sie bleibt, ohne alle Rückſicht auf die phyſiſchen Urſachen, blos bey den erwieſenen Geſetzen der Wirkungskreiſe ſtehen, und ſcheint mir ein Phänomen, das viele Phyſiker räthſelhaft finden, ganz leicht auf dieſe Geſetze zurückzuführen.

Das Anhaltende und Große in der Wirkung der Spitzen erklärt Herr de Lüc ſehr deutlich. Es beruht darauf, daß ſie zum Canale dienen, wodurch entfernte Leiter ſich mit andern Körpern ins elektriſche Gleichgewicht ſetzen, ohne daß die beyderſeitigen Wirkungskreiſe, die durch die Länge der Spitze aus einander gehalten werden, dieſes hindern. Die Spitze hört nicht auf zu wirken, bis der Leiter, zu dem ſie gehört, das Gleichgewicht mit den Körpern, die ſie umgeben, erreicht hat, und bis dahin wirkt ſie mit gleicher Kraft, anſtatt daß der Leiter, wenn er ſelbſt hier gegenwärtig wäre, durch ſeinen eignen Wirkungskreis den Uebergang erſchweren, oder wohl gar unmöglich machen würde. So hört das ſpitzige Ende eines langen in die Luft aufgerichteten Leiters nicht eher auf, ihr Elektricität zu rauben, bis dieſer ganze Leiter mit ihr im Gleichgewicht iſt. Iſt er alſo mit dem Boden verbunden, ſo trägt er unaufhörlich dazu bey, die Luft mit dem Boden ins Gleichgewicht zu bringen, woraus die großen Wirkungen der Blitzableiter und der Spitzen überhaupt bey ihrer geringen Größe begreiflich werden. Man muß ſich nur vorſtellen, daß nicht die Spitze allein wirkt, ſondern die ganze Maſſe des Erdbodens oder anderer großen Leiter, mit denen dieſelbe verbunden iſt.

Das Blaſen der elektriſchen Spitzen mag wohl von der beſtändigen Mittheilung oder dem Ausſtrömen derſelben herrühren, und mit der ſpinnewebenähnlichen Bewegung übereinſtimmen, die man in der Nähe aller ſtark elektriſirten Körper verſpüret. Ob es dem Ausgange d

Elektricität selbst, oder einer Bewegung der von der Spitze elektrisirten und abgestoßenen Luft zuzuschreiben sey, ist ungewiß. Priestley, Cavallo, de Lüc u. a. nehmen es für einen Luftstrom an, und erklären daraus die Bewegung der elektrischen Räder, die sich aber auch im luftleeren Raume drehen, s. Rad, elektrisches.

Priestley Geschichte der Elektr. durch Krünitz. S. 81. 95. 111. 276. 309. 390.

Franklins Briefe von der Elektr. durch Wilke. Leipzig, 1758 8. S. 14. u. f. S. 78. u. f.

Brisson Dictionnaire raisonné de Physique, Art. *Pouvoir des Pointes.*

Cavallo vollst. Abhandl. der Lehre von der Elektr. a. d. Engl. Dritte Aufl. Leipz. 1785. gr. 8. S. 204. u. f.

de Lüc Neue Ideen über die Meteorol. a. d. Frz. Berlin, 1787. gr. 8. I. Band. S. 225.

Sprachgewölbe, Sprachsaal, Fornix acusticus, *Voute acoustique, Cabinet secret.* Ein Saal, der so gewölbt ist, daß man das, was an einem Ende leise gesprochen wird, am andern entferntern Ende hört, ob es gleich in den mittlern Stellen nicht gehört wird. Alles kömmt darauf an, daß die Wölbung elliptisch gekrümmt ist, weil die Ellipse Schallstralen, die aus einem Brennpunkte kommen, durch die Zurückwerfung im andern wieder vereiniget. So hört man, was in einem Brennpunkte gesprochen wird, durch die Wiedervereinigung mehrerer Stralen im andern. Im Gebäude der königlichen Sternwarte zu Paris ist ein solches Zimmer angelegt, und Brydone erzählt eine ähnliche, vielleicht nur zufällige, Wirkung von einer Kirche zu Girgenti (Agrigentum) in Sicilien.

Kircher hat im ersten Theile seiner Phonurgie viele alte und neuere Merkwürdigkeiten dieser Art gesammelt, wozu das sogenannte Ohr des Dionysius (Orechio di Dionisio, Grotta della favella) zu Syrakus gehört, eine in Fels gehauene Grotte, deren Bau, der Sage nach, die leisesten Reden, die darinn geführt wurden, dem Tyrannen hörbar machte, und die nach Kirchern paraboliſch gewölbt

seyn mußte, weil die Parabel alle mit ihrer Axe parallel
Stralen in den Brennpunkt zurückwirft. Daß die
Grotte ein Werk des Dionysius sey, ist wohl fabelhaft: i
zwischen verstärkt sie den Schall sehr. Die Schriftstelle
welche von ihr handeln, führt Herr Beckmann (Beyt
zur Gesch. der Erfind. 1. B. S. 467.) an.

Die Kuppel der Paulskirche in London ist nach De
ham so gebaut, daß man den Schlag einer Taschenu
von einem Ende bis zum andern hört, und daß das leise
Gezisch gleichsam einen Umlauf um die ganze Kuppel mac
Diese Verstärkung und Vervielfältigung des Schalles fi
det nicht blos unten an der Gallerie, sondern auch
den höhern Stellen statt, obgleich das Gewölbe oben ei
große Oefnung für die Laterne hat. Auch in der Kir
zu Glocester verstärkt das Gewölbe an der Ostseite d
Chors den Schall dergestalt, daß sich zwo leise reden
Personen auf der Gallerie auf 25 Toisen weit verste
können.

Brisson Dict. raif. de phyf. Art. *Cabinets fecrets.*

Sprachrohr, Tuba ftentorea f. ftentorophonic
Porte-voix. Ein Werkzeug, das den Schall der mens
lichen Stimme verstärkt, und auf größere Entfernung
fortführt. Wenn man die Oefnung A einer engen Röh
AD, Taf. XXIII. Fig. 26, an den Mund setzt, und leise hi
ein redet, so hört ein Anderer, der am Ende D das O
anhält, die Rede deutlich, von der er nichts vernehm
würde, wenn die Röhre AD nicht da wäre. Es werd
nemlich die Schallstralen AB, AC, und unzählige ande
die ohne Röhre gerade fortgehen und D verfehlen würde
an den Wänden der Röhre zu wiederholtenmalen reflecti
und endlich fast alle nach D gebracht. Dadurch wird ab
der Schall nur so weit zusammengehalten, als die Röh
lang ist. Denn von D aus zerstreuen sich die Stral
wieder nach E, F und unzähligen andern Richtungen. G
be man hingegen dem Rohre eine geschickte Gestalt von d
Art, daß die Stralen zuletzt alle parallel, oder beynahe pa
allel aus ihm herausgiengen, wie Fig. 27, so würde

es durch die Ehre und durch gute Nachrede gethan hat. Sir. 10, 29. 30. Ehre deinen Vater und deine Mutter, 2 B. Mos. 20, 12. Ehre deine Freundschaft vor der Welt, Sir. 3, 10. Ehre den Herrn mit deinem Gute, Sprüchw. 3, 9. Ehre den Herrn mit deinem Leibe, 1 Cor. 6, 20. Ehre den Herrn mit deinem Munde, Sir. 7, 31. Ehre den Herrn mit deinem Leben, Phil. 1, 20. Ehre den Herrn mit deinem Tode, Joh. 21, 19. Ehre den Herrn mit deinem Glauben, Hebr. 11, 1. Ehre den Herrn mit deiner Hoffnung, Röm. 15, 13. Ehre den Herrn mit deiner Liebe, 1 Joh. 4, 16. Ehre den Herrn mit deiner Geduld, Hebr. 10, 36. Ehre den Herrn mit deiner Sanftmuth, Phil. 4, 5. Ehre den Herrn mit deiner Demuth, Jac. 4, 10. Ehre den Herrn mit deiner Keuschheit, 1 Tim. 5, 2. Ehre den Herrn mit deiner Gerechtigkeit, Matth. 5, 6. Ehre den Herrn mit deiner Barmherzigkeit, Matth. 5, 7. Ehre den Herrn mit deiner Reinigkeit, Matth. 5, 8. Ehre den Herrn mit deinem Frieden, Matth. 5, 9. Ehre den Herrn mit deiner Verfolgung, Matth. 5, 10. Ehre den Herrn mit deiner Armuth, Matth. 5, 3. Ehre den Herrn mit deinem Leiden, Matth. 5, 4. Ehre den Herrn mit deinem Hunger und Durst, Matth. 5, 6. Ehre den Herrn mit deinem Kreuze, Matth. 16, 24. Ehre den Herrn mit deiner Nachfolge, Matth. 19, 21. Ehre den Herrn mit deiner Verläugnung, Matth. 16, 24. Ehre den Herrn mit deiner Verläugnung, Matth. 16, 24. Ehre den Herrn mit deiner Verläugnung, Matth. 16, 24.

gebrauchen lasse, ist erst 1673, also nach Morlands Schr
herausgekommen. Auch Schott und Harsdörfer,
deren Zeugniß sich Kircher beruft, reden nur vom Hörr
re. In Frankreich aber hatte ein Augustinermönch E
lar schon 7—8 Jahre vorher die schwache Stimme ei
Bassisten durch ein Rohr verstärkt, jedoch ohne die Abs
in die Ferne zu reden (s. Journal des Savans, edit. de H
lande, To. III. p. 126.).

Morlands Sprachrohr hat die noch jetzt gewöhnl
trichterförmige Gestalt, an der man nachher, ohne sonl
lichen Erfolg, viel hat verbessern wollen. Cassegr
(Journal des Sav. a. a. O. p. 131.) schlug schon 1672
ihm eine hyperbolische Gestalt zu geben, so daß die
des Rohrs die Asymptote dieser Hyperbel würde.
nyers (Philos. Trans. 1678. Num. 141. p. 1027.)
kürzte das Rohr, gab ihm die Gestalt einer Glocke,
ließ die Stimme durch ein anderes rechtwinklicht un
bognes Rohr zur Seite hineingehen, und von dem halb
gelförmigen Ende der Glocke abprallen. Johann Ma
thias Hasi (Diss. de tubis stentoreis Lipsi. 1719. 4.)
das Sprachrohr aus einem elliptischen und einem para
lischen Stücke so zusammen, daß der Mund in ein
Brennpunkte der Ellipse angesetzt wird, der andere
zugleich der Brennpunkt der Parabel ist. Dies scheint
Theorie nach eine sehr vollkommne Einrichtung zu se
aber die Erfahrung lehrt, daß sie die erwarteten Vort
nicht gewährt, vermuthlich weil der Schall nie genau
einem Punkte kömmt. Lambert (Sur quelques inst
ments acoustiques, in den Mém. de l'acad. de Berl. 17
p. 87.) zeigt, daß die Form eines abgekürzten Kegels,
nicht die beste, doch wenigstens so gut, als jede andere, s

Man hat auch geglaubt, das Sprachrohr müsse d
seine eignen Schwingungen, wie die Blasinstrume
den Schall verstärken helfen, und daher von sehr elastis
Materien verfertiget werden. Dies ist unter an
Musschenbroeks Meinung (Introd. ad phil. nat. T
§. 2256.). Es ist aber hiebey zu bedenken, daß man b
Sprachrohre nicht blos Verstärkung, sondern auch D

lichkeit der articulirten Töne verlangt, in welcher Rücksicht die Güte dieses Werkzeugs mehr von der Gestalt und Menge der Reflexionen, als von der Materie, abhängt.

Beckmann Beyträge zur Geschichte der Erfindungen, Erster Band, Leipz. 1782. 8. S. 455 u. f.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre. 4te Aufl. Götting. 1787. 8. §. 273 — 276.

Springbrunnen, Fontainen, Fontes salientes, Aquae salientes, *Fontaines*, *Jets-d'eau*, *Eaux jaillissantes*. Die Springbrunnen sind künstliche Veranstaltungen, welche Wasser aus Oefnungen von Röhren so hervortreiben, daß es mit seiner erlangten Geschwindigkeit noch in freyer Luft aufsteigen oder springen muß. Im weitläuftigsten Sinne könnte man auch die Feuerspritzen hieher rechnen, s. Druckwerk (Th. I. S. 617 u. f.): gewöhnlich aber werden unter Springbrunnen nur die zum Vergnügen angelegten Springwasser verstanden, welche nicht von Menschen in Bewegung gesetzt, sondern durch andere Kräfte getrieben werden.

Man kan das Wasser entweder durch sein eignes Gewicht in communicirenden Röhren, oder durch Druckwerke, oder endlich vermittelst der Luft zum Springen nöthigen.

Wie es durch des Wassers eignes Gewicht geschehe, findet man beym Worte Röhren, communicirende (Th. III. S. 725. f.). Setzt man z. B. das Springrohr AB, Taf. XX. Fig. 118. mit einem höher liegenden Bassin CD durch ein Communicationsrohr in Verbindung, und erhält das Bassin stets angefüllt, so sollte das Wasser aus der Oefnung des Springrohrs F (*ajutage*) eigentlich bis in die verlängerte Horizontalebene CD hinaufspringen. Weil aber der freye Wasserstral FG durch keine Seitenwände mehr zusammengehalten wird, und sich also zertheilen und zurückfallen muß, so wird das aufsteigende Wasser durch die Bewegung des zurückfallenden gehindert; da nun hiebey noch Widerstand der Luft und Reibung an der Oefnung F mitwirken, so kan der Wasserstral FG nie ganz zu gleicher Höhe mit CD gelangen.

Mariotte (Traité du mouvement des eaux, in
Oeuvr. de *Mariotte*, To II. Part. IV. Disc. I. übers. Gru
lehren der Hydrostatik u. Hydraul. von D. Meinig. Le
1723. 8.) fand durch viele Versuche ziemlich bestäti
daß sich, wenn das Wasser durch gleiche Oefnungen spri
das Quadrat der Höhe des Wasserstrals, wie
Unterschied zwischen den Höhen von CD und
G verhalte Bey einer Wasserhöhe von 5 Fuß betr
dieser Unterschied nur 1 Zoll, bey 10 Fuß Höhe wir
also 4 Zoll, bey 15 Fuß Höhe 9 Zoll u. s. w. betrag
Man berechnet daraus leicht Mariotte's Tabelle von
ich nur folgenden Auszug mittheile.

Wasserhöhe		Höhe des Strals	Wasserhöhe		Höhe Stra
5 Fuß	1 Zoll	5 Fuß	60 Fuß	144 Zoll	60 F
10 —	4 —	10 —	70 —	196 —	70
20 —	16 —	20 —	80 —	256 —	80
30 —	36 —	30 —	90 —	324 —	90
40 —	64 —	40 —	100 —	400 —	100
50 —	100 —	50 —	120 —	576 —	120

Oder: Wenn die Höhe des Strals in Schuhen aus
drückt = b heißt, so ist die erforderliche Wasserh
$a = b + \frac{1}{300} b^2$.

Es ist bey dieser Regel vorausgesetzt, daß die Oefn
gerade dasjenige Maaß habe, bey welchem der Stral
höchsten steigt. Ist die Oefnung zu eng, so ist die
bung stärker; ist sie dagegen zu weit, so wird die Höhe
Strals durch den Widerstand der Luft und das zurü
lende Wasser zu stark vermindert. Es giebt daher fü
den Fall eine gewisse Größe der Oefnung, für welch
Höhe des Strals ein Größtes wird, und für diese gil
angegebene Regel. In Mariotte's Versuchen fand
einer Wasserhöhe von 24 Fuß 5 Zoll die größte Höhe
Strals von 22 Fuß 10 Zoll statt, wenn der Durchm
der Oefnung 6 Lin. betrug; bey 4 Lin. Durchmesser wa
Stral um $1\frac{1}{2}$ Zoll, und bey 3 Lin. um 8 Zoll niedri

s'Gravesande (Elem. Phys. To. I. §. 1584 sqq.) hat auch gefunden, daß das Wasser durch konisch gebildete Aufsatzröhren nicht so hoch springt, als durch cylindrische, die am obern Ende mit einer durchlöcherten Metallplatte geschlossen sind. Bey einer Wasserhöhe von 2 Fuß stieg der Stral durch die durchlöcherte Platte 2 Zoll höher und weit regelmäßiger, als durch das konische Rohr, wo die Friction viel stärker ist. In der Theorie sind diese Untersuchungen sehr verwickelt. Man s. Kästner (Anfangsgr. der Hydrodynamik, Gött. 1769. 8. S. 168. u. f.) und Karsten Lehrbegrif der gesammten Math. V Theil, Hydraulik, II. Abschnitt).

Zu dieser Art der Springbrunnen gehört im Kleinen auch der **springende Heber**, der beym Worte Heber (Th. II. S. 584.) erwähnt, und Taf. XI. Fig. 62. abgebildet ist. Einen andern hieher gehörigen, der, wenn er ausgelaufen ist, wie eine Sanduhr umgekehrt wird, und so von neuem springt, beschreibt **Wolf** (Elem. Hydraul. Probl. 32.).

Durch besonders dazu bestimmte **Druckwerke** läßt sich, wie man leicht erachten kan, das Wasser auf erstaunliche Höhen spritzen, wenn die drückende Kraft hiezu eine genugsame Gewalt hat. Zu dieser Classe der springenden Wasser würden die Feuerspritzen zu rechnen seyn. Vereiniget man die Leitröhren mehrerer Druckpumpen in ein einziges Steigrohr, so lassen sich aus der Oefnung des letztern **Wasserstralen** (*Jets d'eau*) von erstaunlichem Umfange auf beträchtliche Höhen heraustreiben. Wenn diese Stralen sehr dick und hoch sind, so wird die Röhre zwar cylindrisch gemacht, und mit einer starken durchlöcherten Platte geschlossen, es befindet sich aber in derselben ein metallner umgekehrter Kegel, dessen Durchmesser ein paar Zoll kleiner ist, als der Durchmesser der Oefnung, dergestalt, daß zwischen dem Kegel und dem Rande der Oefnung rings umher eine Höhlung bleibt, aus welcher der Stral hervorspringt, der auf diese Art inwendig hohl, und daher auch nicht so schwer ist, mithin durch die Gewalt der Druck-

werke viel höher getrieben werden kan, überdies auch keine so große Menge Wasser erfordert.

Bey Springbrunnen, welche zur Verzierung der Gärten, öffentlichen Plätze u.s.w. angelegt werden, pflegt man die Oefnungen auf sehr mannigfaltige Art zu verkleiden, oder dem springenden Wasser durch Aufsätze allerley Richtungen und Gestalten zu geben. Zeichnungen solcher Wasserwerke findet man in Menge, wiewohl nicht im besten Geschmacke, beym Böckler (Architectura curiosa nova, d. i. Neue Bau- und Wasserkunst. Nürnberg, 1664. fol.), besser bey Switzer (Introduction to a general System of hydrostatiks and hydrauliks. London, 1729. 4 maj.).

Kleine bewegliche Springbrunnen durch den Druck der Luft zu treiben, verstanden schon die Alten; sie erklärten aber die Wirkung irrig aus der Vermeidung des leeren Raums. Heron von Alexandrien beschreibt in einem besondern Buche (Πνευματικῶν s. Spiritalium liber ed. a Commandino. Paris. 1575. 4.) viel solche Spielwerke, noch mehrere Schott (Mechanica hydraulico-pneumatica. Herbip. 1657. 4.). Einige davon verdienen umständlicher angeführt zu werden.

Der Heronsball (pila Heronis) besteht aus einer gläsernen oder kupfernen Kugel AB, Taf. XXIII. Fig. 28, in welche die bis nahe an den Boden reichende Röhre CD eingekittet ist. Diese Röhre läuft oben bey C in eine spitzige Oefnung aus, und kan bey A mit einem Hahne verschlossen werden. Wenn man durch Saugen bey C (oder besser durch Aufschrauben auf die Luftpumpe, und Exantliren) die Luft in der Kugel verdünnet, den Hahn A verschließt, die Oefnung C unter Wasser bringt, und den Hahn wieder öfnet, so wird der Druck der Atmosphäre so lange Wasser in die Kugel treiben, bis die verminderte Luft in EAF gleiche Dichte mit der Luft im Zimmer erhalten hat. Treibt man alsdann mit dem Munde durch C mehr Luft hinein, so wird diese aus D durchs Wasser in den Raum EAD aufsteigen, und die Luft verdichten (noch besser geschieht dies, wenn man C auf eine Luftpumpe oder Compressionsmaschine schraubt, und die Luft in der

Ihr Gemahl Ihnen, wenn Sie ihn Ihrer Liebe würdig finden, Ihr Herz und Ihre Hand anbietet, so werden Sie ihn nicht ausschlagen, weil Sie wissen, daß Ihre Eltern Ihnen nicht zumuthen werden, einen Mann zu heirathen, der Ihnen nicht gefällt.

Ich habe Ihnen, meine liebe Tochter, alles gesagt, was ich Ihnen zu sagen habe. Ich habe Ihnen meine Meinung über alle Punkte, die Ihre Heirath betreffen, eröffnet, und ich hoffe, Sie werden mir Gerechtigkeit widerfahren lassen, und glauben, daß ich Ihnen nichts verschweige. Ich bin nun der Erklärung, welche Sie mir machen werden, gewärtig, und ich bitte Sie, mir dieselbe bald zu machen, damit ich Ihnen meine Meinung darüber sagen kann.

Ich bin, meine liebe Tochter, Ihre treue Mutter

Maria Theresia.

Der Brief ist in der Handschrift der Kaiserin Maria Theresia. Die Kaiserin hat ihn, wie alle ihre Briefe, selbst geschrieben, und sie hat ihn auch selbst gesiegelt. Sie hat ihn nicht durch einen Boten, sondern durch einen Kammerdiener überschicken lassen. Sie hat ihn nicht durch einen Kammerdiener überschicken lassen, weil sie ihn für wichtig hielt, sondern weil sie ihn für geheim hielt. Sie hat ihn nicht durch einen Boten überschicken lassen, weil sie ihn für wichtig hielt, sondern weil sie ihn für geheim hielt. Sie hat ihn nicht durch einen Kammerdiener überschicken lassen, weil sie ihn für wichtig hielt, sondern weil sie ihn für geheim hielt.

Wenn man nun ABCD durch I mit Wasser füllt, d
Loch wieder verstopft, und Wasser in die Schüssel AB gie
so läuft dieses durch OP in das untere Gefäß. Hier mu
ihm die Luft ausweichen; diese tritt also durch die Röh
NM bey M in das obere Gefäß, und verdrängt dadur
eben so viel Wasser aus seiner Stelle, als durch die Ö
nung P ausgeflossen ist. Dieses verdrängte Wasser k
nirgends, als durch das Springrohr LK ausweichen;
springt also bey K heraus, fällt in die Schüssel AB zurü
und ersetzt dadurch den Abfluß, der durch OP ins unte
Gefäß gegangen ist. Also dauert die Wirkung immer fo
und der Brunnen springt bey K so lange, bis alles Wa
ser aus ABCD herausgetrieben, und durch OP ins unte
Gefäß gelaufen ist.

Von dieser sinnreichen Vorrichtung, die auf den erst
Blick nur Belustigung zur Absicht zu haben scheint,
Joseph Carl Höll im Jahre 1753 eine sehr wichtige A
wendung auf die Förderung der Grubenwasser, in Bergw
ken gemacht, wovon **Poda** (Kurzgef. Beschreibung
bey dem Bergbau zu Schemnitz in Nieder-Hungarn
richteten Maschine, herausgeg. durch **von Born**. Pra
1771.), **Delius** (Anleit. zu der Bergbaukunst. Wi
1773. 4. S. 389.) und **Meister** (De Heronis fonte ed
cendis ex puteo aquis adhibitos. de Hydraulo pnevm
tico Schemnizensi, in Nov. Comm. Soc. R. Gotting. T
IV. 1773. p. 169.) handeln.

Wie man den unterbrochnen Heber zum Springbr
nen einrichten könne, s. beym Worte **Heber** (Th. II.
584). Diese Einrichtung läßt sich unter mannigfalti
Gestalten abändern, und **Comiers** beym **Wolf** (Ele
Hydraul. Probl. 39.) beschriebene Fontäne, bey der
Wasser in einer gläsernen Kugel springt, ist nichts ande
als eben dieser unterbrochne Heber. Das Wasser lä
aus der Kugel durch ein langes Rohr aus, dadurch w
die Luft über demselben verdünnt, und der Druck der
mosphäre treibt durch das Springrohr mehr Wasser
einem offenstehenden Gefäße in die Kugel. Auch B
cher hat einen solchen Springbrunnen angegeben,

Leupold (Theatr. mach. hydraul. To. I. Tab. II. Fig. 4.) abbildet.

Durch die Wärme kan man Wasser in dem Gefäße ABCD. Taf. XXIII Fig 30, zum Springen nöthigen, wenn es durch das Loch L das man nachher wieder verschließt, bis H gefüllt ist. Dieses Gefäß hat ein bis fast an den Boden reichendes Springrohr KI, und ist mit dem untern Gefäße CDEF, welches leer bleibt, durch das Rohr IG verbunden. Setzt man EF über Kohlen, so wird die Luft im untern Gefäß stark ausgedehnt, dringt durch GI ins obere, und treibt das Wasser, wie beym Heronsballe, durch IK aus.

Wenn man das leere Gefäß CDEF oben anbringt, und durch ofne Röhren mit AB verbindet, so hat man den Brunnen, der unten springt, wenn unter dem Boden des obern Gefäßes Lichter angezündet werden (*Wolf* Elem. Hydraul. Probl. 35.).

Man fülle die gläserne Kugel, Taf. XXIII. Fig. 31, durch die daran befindliche Röhre mit Weingeist, verstopfe alsdann die Oefnung der Röhre, und setze sie umgekehrt auf einen dazu schicklichen Fuß. An der Seite der Röhre gehen zwey enge aufwärts gekrümmte Glasröhrchen heraus, durch welche der Weingeist, weil er in der Kugel höher steht, ausläuft. Man zündet ihn nun hier an, so wird durch die Hitze der Flamme die Luft im obern Theile der Kugel ausgedehnt, treibt den Weingeist, der sich beym Durchgange entzündet, mit Gewalt in die Höhe, und bildet im Dunkeln eine ganz artige Feuerfontäne.

Wolf Elem. Hydraulicae, in Elem. Mathes. universae, Cap. II. De motu aquae vi aëris contigui producendo et Cap. IV. De fontibus salientibus.

Eberhards erste Gründe der Naturlehre, 3te Aufl. Halle, 1767. 8. S. 292. u. f.

Springgläser, s. Glastropfen.

Springkolben, s. Bologneser Flaschen.

Spröde, Fragile, *Cosant.* Spröde heißt ein fester Körper, wenn man die Lage seiner Theile durch äußere

Gewalt nicht anders, als mit gänzlicher Trennung ihres Zusammenhangs ändern kan. Ein solcher Körper dehnt oder streckt sich nicht unter dem Hammer; er zerbricht vielmehr unter demselben. Spröde Körper heißen daher auch zerbrechlich, und wenn sie sich durch geringe Kraft in sehr kleine Theile zertrennen lassen, zerreiblich (friabilia). Dem Spröden ist das Dehnbare, Streckbare, Geschmeidige, Biegsame entgegengesetzt, s. Dehnbarkeit Biegsamkeit. Beyspiele spröder Körper sind Glas, Porcellan, gehärteter Stahl ꝛc.

Die Elasticität setzt zwar allemal voraus, daß ein Körper seine Gestalt ändern lasse: es scheint also, als könnten elastische Körper nicht spröde seyn. Aber Elasticität ist doch im Grunde nichts anders, als Widerstreben gegen Aenderung der Gestalt, und so könnte wohl sehr starke Elasticität in Sprödigkeit selbst übergehen. Dies ist gar nicht unwahrscheinlich, wenn man bedenkt, daß viele elastische Körper durch Vermehrung ihrer Dichtigkeit spröde werden (z. B. gehärteter Stahl, die Glastropfen, bologneser Flaschen, mehrere Körper in der Kälte), und daß sie sich wieder elastisch zeigen, wenn man durch Anlassen, Ausglühen, Temperiren im Kühlofen ꝛc. ihre Spannung vermindert.

In manchen Körpern trennen sich viele Theile von selbst mit, wenn man nur anfängt, einige zu trennen, und diese heißen vorzugsweise spröde Körper. Eine solche Eigenschaft scheint allemal einen hohen Grad von Elasticität und einen ungleichen Zusammenhang vorauszusetzen, durch welchen die Theile schon in eine gewaltsame Spannung versetzt sind, s. Glastropfen, Bologneser Flaschen.

Andere Körper, z. B. Holz, blättrige Steine u. dergl. lassen sich nur nach gewissen Richtungen leicht trennen, oder spalten. Sie bestehen aus Blättern oder Fasern, die an sich fest und elastisch sind, aber unter einander einen schwachen Zusammenhang haben, der durch ihre Elasticität überwunden werden kan. Treibt nun eine äußere Kraft die Blätter an einem Ende aus einander, und beugt dieselben,

so stellen sie sich, vermöge ihrer Federkraft, wieder gerade, und reissen dadurch aus einander.

Erxleben Anfangsgr. der Naturl. §. 35. 36.
Gren Grundriß der Naturl. §. 83. 56.

Sprödigkeit, s. **Spröde.**

Stahl, Chalybs, *Acier*. Der Stahl ist eine Art von vollkommnerm und brauchbarerm Eisen, welches geschmeidig ist, aber durchs **Härten** (*Trempe de l'acier*), d. i. durch Rothglühen und schnelles Ablöschen in kaltem Wasser hart, spröde und unbiegsam wird, durch neues Glühen hingegen seine vorige Geschmeidigkeit wieder erlangt. Je stärker diese Veränderungen sind, und je geringer die Hitze ist, durch die sie bewirkt werden, desto besser ist der Stahl.

Der Stahl hat nach dem Poliren einen weißern lichtgrauern Glanz, als das Eisen. Sein Bruch ist feiner und gleichkörnichter. Sein eigenthümliches Gewicht ist größer, als das vom Roheisen und Stangeneisen, und beträgt beym englischen Gußstahle 7, 919, nach einem Mittel aus **Kinmanns** Versuchen 7, 795mal soviel, als das Gewicht des Wassers. Er ist fester, als Eisen, und kan durch Bearbeitung mehr Federkraft und Klang erhalten. Er nimmt den Magnetismus schwerer an, behält ihn aber weit länger; er rostet weniger, als geschmeidiges Eisen, aber früher, als Roheisen. Er schmelzt später als Roheisen, und früher, als Stangeneisen. In der Schmelzhitze verbrennt er schneller, als Eisen, und eine Stahlfeder, an der Spitze glühend gemacht, brennt in dephlogistisirter Luft von selbst mit heftigem Funkensprühen.

In der Hitze läuft der Stahl mit sehr lebhaften Farben an, und wird bey dem Grade, in welchem Zinn fließt, erst strohgelb, hierauf purpurfarben; bey der Hitze, worinn Bley schmelzt, violet, roth, endlich dunkelblau und bey noch stärkerer Hitze hellblau, worauf er zum Glühen selbst kömmt. Der Stahl wird nach dem Härten durch das **Anlassen** oder Erhitzen bis zur gehörigen Farbe, wieder so weit erweicht, als es zu seiner Bestimmung nöthig ist.

läßt man ihn zum Glühen kommen, so wird er durchs K kalten wiederum ganz weich.

Man erhält den Stahl aus einigen Eisenerzen, beso ders den braunsteinhaltigen, gleich durchs erste Ausschm zen, weit öfter aber durch die Kunst, aus dem Roheis und dem geschmeidigen Eisen, entweder durch **Schme zen** oder durch **Cementiren**. Der **Schmelzstahl** wi gewöhnlich aus sorrirtem, dazu geschicktem Roheisen dur Schmelzen und wiederholtes Glühen, Schmieden un Härten; der **Brennstahl** hingegegen aus geschmeidigem E sen durch Cementation mit Kohlengestiebe (oder ande viel Brennbares, aber nur keinen Schwefel oder Vitrio säure, enthaltenden Cementpulvern) bereitet, s. **Cementa tion.** Der Schmelzstahl wird doch für den besten geha ten. Der englische **Gußstahl** (cast-steel) ist Brennstah der noch mit einem Zusatze, der ihm seine Geschmeidigke erhält, geschmolzen ist. Der **Damascener Stahl** wir aus zusammengeschmiedeten Blechen von Stahl, weichem Eisen und sprödem Eisen bereitet, welche im Weißglühe zusammengedreht und geschmiedet werden.

Kein Metall, außer dem Eisen, ist dieser mannigfalti gen Abwechselung seiner Schmelzbarkeit, Geschmeidigkeit Glanzes u. s. w. fähig; die Erklärungen hievon sind abe noch immer sehr räthselhaft. Die Stahlbereitung wa längst durch den Weg der Erfahrung bekannt, als **Reau mür's** erste lehrreiche Versuche (L'art de convertir le fer forgé en acier etc. Paris, 1722. 4. 1770. 4.) die Chymi ker auf die Gedanken brachten, den Stahl für ein völ lig reines, durch und durch metallisches, Eisen zu halten, da hingegen das Roheisen mit Schwefel vermischt und noch gleichsam vererzet, das Stangeneisen zwar vom Schwefel befreyt, aber doch noch mit vielen nicht reguliniſchen Eisen kalktheilen verunreiniget sey. Diese Theorie, aus der sich vieles leicht erklärt, ist lange Zeit die herrschende geblieben, bis **Bergmann** (Diss. de analysi ferri, resp. *Jo. Gadolin.* Vpsala 1781. 4. und in Opusc. phys. chym. Vol. III. p. 1.) und **Kinmann** (Geschichte des Eisens, aus d. Schwedischen übers. von **Georgi**. Berlin, 1785. 8. B. II. §. 266 u.

Sprachlehre. Sehr wichtig ist es, daß man sich gleich von Anfang an gewöhne, die Sprache richtig zu reden und zu schreiben. Man muß daher nicht nur auf die Aussprache, sondern auch auf die Rechtschreibung, Interpunktion und Wortfügung sehen. Zu diesem Behufe ist es nöthig, daß man sich eine gute Sprachlehre anschaffe, und sie fleißig studire.

Die Sprachlehre ist eine Anleitung, wie man eine Sprache richtig reden und schreiben soll. Sie lehrt uns also die Regeln, nach welchen wir unsere Gedanken richtig ausdrücken können. Sie ist eine Kunst, und hat daher ihre Kunstwörter, die sich auf die Kunst beziehen. Diese Kunstwörter sind meistens griechisch oder lateinisch, weil diese Sprachen zuerst, und noch jetzt in den meisten Schulen gelehrt werden. Wir müssen also diese Kunstwörter, wenn wir sie nicht gleich anfangs wissen, uns bemühen, sie zu lernen, und sie uns bekannt machen. Sie sind nicht schwer, und wir werden sie bald wissen, wenn wir nur fleißig sind.

Die Sprachlehre hat vier Theile. Der erste Theil heißt Orthographie, oder Rechtschreibung. Sie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig schreiben müssen. Der zweite Theil heißt Etymologie, oder Wortforschung. Sie lehrt uns, wie die Wörter in ihre Stammwörter aufgelöst werden können, und wie sie von diesen Stammwörtern abgeleitet werden. Der dritte Theil heißt Syntax, oder Wortfügung. Sie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig zusammensetzen müssen. Der vierte Theil heißt Prosodie, oder Silbenmaß. Sie lehrt uns, wie wir die Silben in Versen messen müssen.

Wir wollen nun diese vier Theile der Sprachlehre nach einander durchgehen, und sie uns bekannt machen.

Erster Theil.

Orthographie, oder Rechtschreibung.

Die Orthographie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig schreiben müssen. Sie ist also eine Anleitung zur richtigen Schreibart. Sie ist sehr wichtig, und wir müssen uns daher bemühen, sie recht gut zu lernen. Wir müssen uns gewöhnen, alle Wörter richtig zu schreiben, damit wir nicht in Gefahr kommen, sie falsch zu schreiben.

Die Orthographie hat drei Theile. Der erste Theil heißt Buchstabirung. Sie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig buchstabiren müssen. Der zweite Theil heißt Wortschreibung. Sie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig schreiben müssen. Der dritte Theil heißt Interpunktion. Sie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig unterscheiden müssen.

Wir wollen nun diese drei Theile der Orthographie nach einander durchgehen, und sie uns bekannt machen.

Erster Theil.

Buchstabirung.

Die Buchstabirung lehrt uns, wie wir die Wörter richtig buchstabiren müssen. Sie ist also eine Anleitung zur richtigen Buchstabirart. Sie ist sehr wichtig, und wir müssen uns daher bemühen, sie recht gut zu lernen. Wir müssen uns gewöhnen, alle Wörter richtig zu buchstabiren, damit wir nicht in Gefahr kommen, sie falsch zu buchstabiren.

Die Buchstabirung hat drei Theile. Der erste Theil heißt Silbenlehre. Sie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig in Silben theilen müssen. Der zweite Theil heißt Buchstabenlehre. Sie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig mit Buchstaben schreiben müssen. Der dritte Theil heißt Lautlehre. Sie lehrt uns, wie wir die Wörter richtig aussprechen müssen.

Wir wollen nun diese drei Theile der Buchstabirung nach einander durchgehen, und sie uns bekannt machen.

Erster Theil.

Silbenlehre.

Die Silbenlehre lehrt uns, wie wir die Wörter richtig in Silben theilen müssen. Sie ist also eine Anleitung zur richtigen Silbentheilung. Sie ist sehr wichtig, und wir müssen uns daher bemühen, sie recht gut zu lernen. Wir müssen uns gewöhnen, alle Wörter richtig zu silbiren, damit wir nicht in Gefahr kommen, sie falsch zu silbiren.

Die Silbenlehre hat drei Theile. Der erste Theil heißt Silbenzahl. Sie lehrt uns, wie viele Silben ein Wort hat. Der zweite Theil heißt Silbenart. Sie lehrt uns, wie die Silben beschaffen sind. Der dritte Theil heißt Silbenfolge. Sie lehrt uns, wie die Silben auf einander folgen müssen.

Wir wollen nun diese drei Theile der Silbenlehre nach einander durchgehen, und sie uns bekannt machen.

Erster Theil.

Silbenzahl.

Die Silbenzahl lehrt uns, wie viele Silben ein Wort hat. Sie ist also eine Anleitung zur richtigen Silbenzählung. Sie ist sehr wichtig, und wir müssen uns daher bemühen, sie recht gut zu lernen. Wir müssen uns gewöhnen, alle Wörter richtig zu zählen, damit wir nicht in Gefahr kommen, sie falsch zu zählen.

Die Silbenzahl hat drei Theile. Der erste Theil heißt Einsilbigkeit. Sie lehrt uns, wie viele Wörter einsilbig sind. Der zweite Theil heißt Mehrsilbigkeit. Sie lehrt uns, wie viele Wörter mehrsilbig sind. Der dritte Theil heißt Vielsilbigkeit. Sie lehrt uns, wie viele Wörter vielsilbig sind.

Wir wollen nun diese drei Theile der Silbenzahl nach einander durchgehen, und sie uns bekannt machen.

Erster Theil.

Einsilbigkeit.

Die Einsilbigkeit lehrt uns, wie viele Wörter einsilbig sind. Sie ist also eine Anleitung zur richtigen Einsilbigkeitszählung. Sie ist sehr wichtig, und wir müssen uns daher bemühen, sie recht gut zu lernen. Wir müssen uns gewöhnen, alle Wörter richtig zu zählen, damit wir nicht in Gefahr kommen, sie falsch zu zählen.

Die Einsilbigkeit hat drei Theile. Der erste Theil heißt Einsilbigkeit. Sie lehrt uns, wie viele Wörter einsilbig sind. Der zweite Theil heißt Mehrsilbigkeit. Sie lehrt uns, wie viele Wörter mehrsilbig sind. Der dritte Theil heißt Vielsilbigkeit. Sie lehrt uns, wie viele Wörter vielsilbig sind.

Wir wollen nun diese drei Theile der Einsilbigkeit

geglüht, wird es verkalkt; Roheisen schmelzt leichter, Stahl, und dieser leichter, als weiches Eisen; letzte läuft früher mit Farben an, als Stahl und Roheis Alle diese Erscheinungen fließen ganz natürlich aus den **Rinmann** angenommenen Graden der Phlogistication genannten drey Eisensorten. Inzwischen ist es mögli daß Reißbley und Braunstein zu ihrer Verschiedenheit was beytragen können da der Braunsteinkalk so viel V wandtschaft mit dem Phlogiston hat, und braunsteinhal Eisenerze so leicht Stahl geben. Doch ist es nicht aus macht, ob der Braunstein wesentlich zur Mischung Stahls gehöre, oder nur zufällig darinn enthalten sey.

Von den verschiedenen Stahlbereitungen in mehre Ländern handeln **Jars** (Metallurgische Reisen von 1 — 1769, aus d. Franz. von **Gerhard**. Berlin, 1777. II. 8.), **Ferber** (Physikal. metallurgische Abhandl. über Gebirge und Bergwerke in Ungarn. Berlin u. Stet 1780 8.), **Peyrouse** (Abhandl. über die Eisenbergw und Eisenhütten in der Grafschaft Foix: a. d. Franz. **Karsten**. Halle, 1789. 8.) **Polhem** (Schwed. Abha 17 . B. XI S. 53). **Horn** (Essays concerning I and steel. London. 1773.8.), **Perret** (Mém. sur l'ac Paris, 1779. 8. **Perret's** Abhandl. vom Stahle; a. Dresden, 1780. 8.), **Herrmann** (Beschreib. der M pulation, durch welche in Steyermark, Kärnthen und C der brescianer Stahl verfertiget wird. Wien, 1787. nebst **Reaumür's** und **Rinmanns** obenangefüh Schriften.

Der Nutzen des Stahls erstreckt sich bis ins U schreibliche. Ohne ihn würden wir die nöthigsten und lichsten Werkzeuge aller Art entbehren. Nach dem Hä läßt er sich durch keine Feile mehr angreifen, sondern durchbohrt und zertheilt vielmehr die härtesten Kö Kein Hammerschlag ändert seine Gestalt, sondern sc ihn eher, wie einen Kieselstein, in Stücken. Er ist in sein Zustande der schönsten und lebhaftesten Politur f Was den Nutzen des Stahls noch allgemeiner macht, daß man seine Härte nach Belieben abändern und

gen kan. Man findet im Handel völlig gehärteten Stahl, den man, um ihn zu strecken, zu feilen und zur gehörigen Gestalt zu bringen, erst wieder erweicht oder anläßt. Zu den Stahlfedern giebt man ihm die blaue oder Federhärte, zu schneidenden Werkzeugen läßt man ihn gelb anlaufen.

Macquer chym. Wörterb. Art. Stahl.
Gren system. Handb. der Chemie, II. Th. 2. B. §. 2735. u. f.

Statik, Statica, *Statique*. Die Lehre vom Gleichgewichte, insbesondere der festen Körper, da das Gleichgewicht der flüßigen tropfbaren in der Hydrostatik, der flüßigen elastischen in der Aerometrie oder Aerostatik abgehandelt wird. Was von dieser Wissenschaft zur Physik gehört, findet man bey den Worten: Gleichgewicht, Hebel, Wage, Rad an der Welle, Räderwerk, Rolle, Flaschenzug, Schiefe Ebene, Schraube, Zusammensetzung der Kräfte. Die Theorie der Maschinen gehört zur Statik, in so fern sich die Kräfte an denselben ruhig im Gleichgewichte halten, zur Mechanik, in sofern eine Kraft die andere wirklich bewegt.

Die statische Theorie der Maschinen ward unter den Griechen vom Archimedes bearbeitet, der in zweyen Büchern von gleichwichtigen Körpern die Lehre vom Schwerpunkte abhandelte und das Gesetz des Hebels erwieß, s. Mechanik, Hebel. Heron von Alexandrien brachte nach dem Berichte des Pappus (Collect. Mathem. L. VIII.) alle Rüstzeuge auf dieses Gesetz des Hebels zurück. Unter den Neuern ward die Statik der festen Körper schon im sechszehnten Jahrhunderte von Guido Ubaldi, Marchese del Monte (Mechanicorum libri VI. 1577.) und Sim. Stevin (Beghinselen der Wegkonst. Amst. 1596. 4.) mit vielem Glück behandelt: vorzüglich erfand der Letztere die richtige Theorie der schiefen Ebene, und den Satz vom Gleichgewichte zwischen drey Kräften, der als ein allgemeiner Grundsatz der ganzen Statik dienen kan.

Descartes (Tractat. de Mechanica, ed. in Opusc. posth. Amst. 1701. 4.) führte den Grundsatz ein, daß das Vermögen einer bewegenden Kraft dem Produkte der be-

wegten Masse in ihre Geschwindigkeit gleich sey. M findet zwar beym Gleichgewichte keine Bewegung, mit auch keine Geschwindigkeit, statt; wenn man aber statt d selben diejenige Geschwindigkeit nimmt, welche im erst Anfange einer Bewegung statt finden würde, so läßt sich a diesem Grundsatze das Gesetz des Hebels und die ganze s tische Theorie der Maschinen herleiten. Varignon (Pr jet d'une nouvelle Méchanique. Paris, 1687.) versuch die ganze Statik auf die Lehre von Zusammensetzung u Zerlegung der Kräfte zu gründen, welcher Vorschlag in se nem größern Werke (Nouvelle Méchanique ou Statiq ouvrage posthume de M. *Varignon*. à Paris, 1725. T To. 4.) sehr sinnreich ausgeführt ist. Fast eben so ist d Theorie des Hebels zu gleicher Zeit von Newton (Princip L. I. Ax. 3. Coroll. 2) behandelt worden. Neuere Schri steller haben doch geurtheilt, daß alle diese Grundsätze eine strengen Methode nicht Gnüge leisteten; und erst Her Kästner hat im Jahre 1753 einen vollkommen scharfe Beweis von der Theorie des Hebels gegeben, welcher mi der in de la Hire's Mechanik gebrauchten Schlußart et was ähnliches hat, s. Hebel. Scharfsinnige Untersuchun gen über diese ersten Gründe der Statik hat man von Lambert (Gedanken über die Grundlehren des Gleichge wichts und der Bewegung, in den Beyträgen zum Ge brauche der Mathem. II. Theil. Berlin, 1770. 8. Num. XI. S. 363. u. f.).

Die Statik unter einem besondern Titel abzuhandeln, ist nicht gewöhnlich. Man verbindet sie fast immer mit der gemeinen Mechanik oder Maschinenlehre. Dies geht so weit, daß sehr viele dem Titel nach mechanische Lehrbü cher im Grunde nichts weiter, als Statik enthalten. Ich kan mich also, was die statischen Schriftsteller betrift, ganz auf den Artikel Mechanik (Th. III. S. 173.) beziehen.

Stechheber, Antlia oenopolarum, *Larron*. Der Stechheber ist ein gläsernes, wie ABC (Taf. XXIII. Fig. 32.) gestaltetes, an beyden Enden A und C. offnes Gefäß, mit einem etwas weiten Bauche, aber sehr engen Oefnungen.

Die untere Oefnung C muß so eng seyn, daß sich Wasser und Luft, oder Wein und Luft, in ihr nicht ausweichen, die Oefnung A muß man mit dem Daumen verschließen können, indem das ganze Gefäß beym Henkel D gehalten wird.

Steckt man die untere Oefnung C durch das Spundloch in ein Faß mit Wein, so füllt sich das Gefäß nach hydrostatischen Gesetzen so weit an, daß der Wein darinn eben so hoch, als im Fasse, steht. Verschließt man nun A mit dem Daumen, und hebt das Ganze heraus, so werden zwar Anfangs ein Paar Tropfen Wein aus C auslaufen, weil aber dadurch die Luft über dem Weine bey B verdünnt und ihre Elasticität geschwächt wird, bey C aber der Druck der äußern Luft entgegenwirkt, so wird dieses Auslaufen nur so lang dauern, bis die Elasticität der Luft in AB, und der Druck der Weinsäule BC zusammen, gerade dem Drucke des Luftkreises gleich sind. Alsdann läuft nichts mehr aus, und man kan fast das ganze Gefäß voll Wein aus dem Fasse heben.

Sobald man aber den Daumen wegnimmt und A öfnet, fährt die äußere Luft durch A, und der Wein, auf den nun bey B und C gleich elastische Luft wirket, läuft ungehindert durch sein eigen Gewicht aus. So läßt sich mit dem ausgehobnen Weine ein Glas oder eine Flasche füllen. Dieses sehr bekannte Geräth ist ein deutliches Beyspiel zu dem, was beym Worte Luft (Th. III. S. 7. 8.) zum Beweise des Drucks der Luft vorgetragen wird. Dort findet man auch, warum die Oefnung C so eng seyn muß, daß Luft und Wein sich darinn nicht ausweichen können.

Eine andere Anwendung hievon ist das Separatorium der Chymisten, Taf. XXIII. Fig. 33. Dieses dient, zwo mit einander vermengte Flüßigkeiten, die sich jedoch nicht auflösen, z. B. Wasser und Oel, genau von einander zu scheiden. Man saugt oder füllt das Gemenge in das Gefäß ein, läßt es eine Zeit lang ruhig darinn stehen, bis sich durch die Wirkung der eigenthümlichen Schwere das leichtere oben, das Schwerere unten gesetzt hat, und verstattet dann der untern Flüßigkeit den Ablauf ohne Schütteln.

Weil die untere Röhre eng ist, so kan man die Grenze, an der sich beyde Materien berühren, und den Augenblick, in welchem diese Grenze die untere Oefnung erreicht, sehr genau wahrnehmen. In diesem Augenblicke verschließt man die obere Oefnung mit dem Finger — das Auslaufen hört auf, und das obere leichtere Fluidum bleibt allein im Gefäße zurück.

Steine, Lapides, *Pierres*. So nennt man die harten und festen Körper von erdichter Natur — die verhärteten Erden. Es giebt keine Art von Erde, deren Theile nicht in einen starken Zusammenhang treten, und dadurch einen steinartigen Körper bilden könnten. Weil aber hiebey die Theile selbst ihre Natur in keinem Stücke ändern, und bey der chymischen Untersuchung noch immer die vorigen Eigenschaften der Erden zeigen, so hat man in der Physik gar nicht nöthig, Erden und Steine von einander zu unterscheiden. In mineralogischer Rücksicht, wo es auf die äußerlichen Kennzeichen ankömmt, ist freylich der Fall anders. Vom Ursprung der Steine s. die Worte: Cohäsion, Petrefacten, Versteinerung.

Stein, bononischer, Bologneser Stein, s. Phosphorus.

Stein der Weisen, philosophischer Stein, Lapis philosophorum s. philosophicus, *Pierre philosophale*. Diesen Namen geben die Alchymisten einer Materie, welche alle Metalle in Gold verwandeln und zugleich ein allgemeines Arzneymittel gegen alle Krankheiten abgeben soll. Nur die ausschweifendste Phantasie hat so heterogene Begriffe, als die des Goldmachens und der Universalmedicin sind, in dem Ziele ihrer Bestrebungen vereinigen können. Der Umstand, daß beyde schlechterdings nichts, als das Gewinnbringen, gemein haben, entdeckt sehr deutlich den Grund dieser sonst unbegreiflichen Schwärmerey — so traurig auch diese Bemerkung für die Ehre der Menschheit ist.

Es fehlt nicht an guten Schriften, welche die Nichtigkeit solcher Vorspiegelungen deutlich vor Augen legen, s.

Abkürzungen. Die Angaben sind nach der Reihenfolge eingerichtet, in welcher diese Abkürzungen im Buche selbst vorkommen.

Abkürzungen, welche sich auf Bücher beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Büchern selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zeitschriften beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zeitschriften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gesetze beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gesetzen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verordnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verordnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verträge beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verträgen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Urkunden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Urkunden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Briefe beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Briefen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Tagebücher beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Tagebüchern selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Protokolle beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Protokollen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Akten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Akten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Urteile beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Urteilen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Beschlüsse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Beschlüssen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verfügungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verfügungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Anordnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Anordnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Bekanntmachungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Bekanntmachungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ankündigungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ankündigungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Anzeigen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Anzeigen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Berichte beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Berichten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gutachten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gutachten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Vorschläge beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Vorschlägen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Entwürfe beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Entwürfen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Pläne beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Plänen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Karten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Karten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zeichnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zeichnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Modelle beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Modellen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gegenstände beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gegenständen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Personen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Personen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Orte beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Orten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zeiten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zeiten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ereignisse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ereignissen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Begriffe beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Begriffen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ideen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ideen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Theorien beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Theorien selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Systeme beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Systemen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Methoden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Methoden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verfahren beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verfahren selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Prozesse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Prozessen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Handlungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Handlungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Tätigkeiten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Tätigkeiten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zustände beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zuständen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Eigenschaften beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Eigenschaften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Beziehungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Beziehungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verhältnisse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verhältnissen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gesetze beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gesetzen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Regeln beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Regeln selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Prinzipien beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Prinzipien selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Grundsätze beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Grundsätzen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Axiome beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Axiomen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Postulate beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Postulaten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Hypothesen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Hypothesen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Annahmen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Annahmen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Vermutungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Vermutungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Meinungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Meinungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ansichten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ansichten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Überzeugungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Überzeugungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Glaubensbekenntnisse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Glaubensbekenntnissen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Religionen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Religionen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Kirchen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Kirchen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Sekten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Sekten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Parteien beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Parteien selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Vereine beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Vereinen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gesellschaften beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gesellschaften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Genossenschaften beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Genossenschaften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Innungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Innungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zünfte beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zünften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gilden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gilden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Logen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Logen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Orden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Orden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ehrenzeichen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ehrenzeichen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Auszeichnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Auszeichnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Belohnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Belohnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Strafen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Strafen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verbrechen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verbrechen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Vergehen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Vergehen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Übertretungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Übertretungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ordnungswidrigkeiten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ordnungswidrigkeiten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Disziplinarvergehen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Disziplinarvergehen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ehrenhändel beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ehrenhändeln selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Duelle beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Duellen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zweikämpfe beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zweikämpfen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Kriege beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Kriegen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Schlachten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Schlachten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Belagerungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Belagerungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Eroberungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Eroberungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Plünderungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Plünderungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Brandschatzungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Brandschatzungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Kontributionen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Kontributionen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Requisitionen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Requisitionen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Einquartierungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Einquartierungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Durchmärsche beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Durchmärschen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Truppenbewegungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Truppenbewegungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Manöver beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Manövern selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Übungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Übungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Exerzitien beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Exerzitien selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Paraden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Paraden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Musterungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Musterungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Aushebungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Aushebungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Einberufungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Einberufungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Entlassungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Entlassungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Beförderungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Beförderungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Versetzungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Versetzungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Abkommandierungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Abkommandierungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Kommandierungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Kommandierungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ernennungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ernennungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Wahlen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Wahlen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Abstimmungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Abstimmungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Beschlüsse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Beschlüssen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verfügungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verfügungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Anordnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Anordnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Bekanntmachungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Bekanntmachungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ankündigungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ankündigungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Anzeigen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Anzeigen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Berichte beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Berichten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gutachten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gutachten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Vorschläge beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Vorschlägen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Entwürfe beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Entwürfen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Pläne beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Plänen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Karten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Karten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zeichnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zeichnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Modelle beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Modellen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gegenstände beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gegenständen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Personen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Personen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Orte beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Orten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zeiten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zeiten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ereignisse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ereignissen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Begriffe beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Begriffen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ideen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ideen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Theorien beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Theorien selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Systeme beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Systemen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Methoden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Methoden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verfahren beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verfahren selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Prozesse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Prozessen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Handlungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Handlungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Tätigkeiten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Tätigkeiten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zustände beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zuständen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Eigenschaften beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Eigenschaften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Beziehungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Beziehungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verhältnisse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verhältnissen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gesetze beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gesetzen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Regeln beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Regeln selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Prinzipien beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Prinzipien selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Grundsätze beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Grundsätzen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Axiome beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Axiomen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Postulate beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Postulaten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Hypothesen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Hypothesen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Annahmen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Annahmen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Vermutungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Vermutungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Meinungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Meinungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ansichten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ansichten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Überzeugungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Überzeugungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Glaubensbekenntnisse beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Glaubensbekenntnissen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Religionen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Religionen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Kirchen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Kirchen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Sekten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Sekten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Parteien beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Parteien selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Vereine beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Vereinen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gesellschaften beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gesellschaften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Genossenschaften beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Genossenschaften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Innungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Innungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zünfte beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zünften selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Gilden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Gilden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Logen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Logen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Orden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Orden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ehrenzeichen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ehrenzeichen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Auszeichnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Auszeichnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Belohnungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Belohnungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Strafen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Strafen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Verbrechen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Verbrechen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Vergehen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Vergehen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Übertretungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Übertretungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ordnungswidrigkeiten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ordnungswidrigkeiten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Disziplinarvergehen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Disziplinarvergehen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ehrenhändel beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ehrenhändeln selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Duelle beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Duellen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Zweikämpfe beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Zweikämpfen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Kriege beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Kriegen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Schlachten beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Schlachten selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Belagerungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Belagerungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Eroberungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Eroberungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Plünderungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Plünderungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Brandschatzungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Brandschatzungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Kontributionen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Kontributionen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Requisitionen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Requisitionen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Einquartierungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Einquartierungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Durchmärsche beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Durchmärschen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Truppenbewegungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Truppenbewegungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Manöver beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Manövern selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Übungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Übungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Exerzitien beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Exerzitien selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Paraden beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Paraden selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Musterungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Musterungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Aushebungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Aushebungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Einberufungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Einberufungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Entlassungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Entlassungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Beförderungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Beförderungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Versetzungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Versetzungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Abkommandierungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Abkommandierungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Kommandierungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Kommandierungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Ernennungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Ernennungen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Wahlen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Wahlen selbst erklärt sind.

Abkürzungen, welche sich auf Abstimmungen beziehen, sind nicht aufgenommen worden, da sie bei den betreffenden Abstimmungen selbst erklärt sind.

man weiß aber auch Mittel, ihnen ihrige vorige Gestalt wiederzugeben, weil ihre ersten Grundstoffe unzersetzt geblieben sind. Zwar hat man unter dem Brennspiegel Zersetzungen bewirkt, zu denen das gewöhnliche Ofenfeuer zu schwach gewesen wäre: diese würden aber den Alchymisten keinen Vortheil gewähren, da das Sonnenfeuer die wirksamsten und kostbarsten Grundtheile der Metalle verflüchtigt, und nichts, als eine verglasete, zu aller fernern Behandlung unbrauchbare Schlacke zurückläßt."

„Hätte man aber auch einen gehörig abgesonderten Goldschwefel, so würde dieser, z. B. an Silber gebracht, doch nichts weiter thun, als eine Masse Silber zu Gold machen, die der Masse Gold gleich wäre, aus der man ihn gezogen hätte. Gesetzt nun auch, diese Masse hätte dadurch das völlige Gewicht und alle ursprünglichen Eigenschaften des Goldes bekommen; war es bey dem allen nicht eben so gut, jenen Goldschwefel da zu lassen, wo er schon von Natur war? Was hat man denn weiter gewonnen, als einen artigen Versuch, der doch nicht ohne Kosten abgegangen seyn kan?"

„Freylich lassen die Alchymisten ihren Goldschwefel so wirken, wie den Samen, der aufkeimt und zur Pflanze wird, oder wie das Feuer, das sich durch brennbare Stoffe verbreitet und vervielfältiget. Darauf laufen die Geschichten von eingestreuten Goldpulvern hinaus, wovon schon wenige Stäubchen große Goldmassen hervorbringen sollen. Aber welche Physik müßte das seyn, die sich zu Begriffen dieser Art bequemen könnte?"

„Nur dann wäre Gewinn zu hoffen, wenn sich aus Stoffen, die nicht Gold sind, z. B. aus Thau, Manna, Honig u. dergl. ein Universalgeist ziehen ließe, der fähig wäre, eine Portion Silber oder Kupfer in Gold zu verwandeln. Das geben zwar auch die Alchymisten vor, aber was für Behauptungen sind dies, und welche Erwartungen lassen sich darauf gründen!"

„Was dem Steine der Weisen noch mehr Verehrer verschaft, ist das Vorgeben, daß er eine Universalarzney abgebe. Woher aber wissen das die, die ihn suchen: und

nach der Ehe, in der Ehe, und nach der Ehe. Vor der Ehe ist es Verlobung, in der Ehe Ehebruch, nach der Ehe Hurerey. Vor der Ehe ist es Unkeuschheit, in der Ehe Unkeuschheit, nach der Ehe Unkeuschheit. Vor der Ehe ist es Unzucht, in der Ehe Unzucht, nach der Ehe Unzucht. Vor der Ehe ist es Geilheit, in der Ehe Geilheit, nach der Ehe Geilheit. Vor der Ehe ist es Wollust, in der Ehe Wollust, nach der Ehe Wollust. Vor der Ehe ist es Sünde, in der Ehe Sünde, nach der Ehe Sünde. Vor der Ehe ist es Laster, in der Ehe Laster, nach der Ehe Laster.

Ehe, die. Heilige Ehe, Ehestand, Stand der Ehe, Ehelichkeit, Verehelichung, Verehligung, Verehligung, Verehlig

von großer Härte besteht, die so in einander greifen, daß ihre Verkettung Gelenke oder Scharniere bildet. Der Stein hat daher keine zähe lederartige Biegsamkeit, sondern wenn man ihn in aufrechter Stellung schüttelt, so schwankt er mit leisem Geräusch hin und her. Die Ursache der Federkraft liegt also in der Zusammenfügung der kleinen Scheibchen, aus welchen die ganze Masse, ohne weitere Bindungsmittel, so sonderbar zusammengefügt ist.

Steinkohle, Lithanthrax, Carbo fossilis, *Charbon de terre.* Die Steinkohle ist ein schwarzes undurchsichtiges, sprödes, brennbares Mineral, das im Feuer einen schwarzen Dampf giebt, und eine Art von Schlacke zurück läßt. Sie wird zu den Erdharzen gerechnet, s. **Erdharze.** Oft ist der Dampf schweflicht von eingemengtem Schwefel oder Schwefelkies. Die Glanzkohle hat inwendig metallischen Glanz, mit großmuschlichtem Bruche, die Pechkohle ist im Bruche muschlicht und fest, die Schieferkohle schiefrig und zerreiblich.

Die Steinkohle findet sich nur in Flözgebirgen, am häufigsten in Kalk = und Schieferbergen, oft nahe bey Alaun und Vitriolerzen, bey Salzquellen und Gesundbrunnen, hin und wieder unter Basalt. Sie macht darinn meistens mehrere über einander liegende Flötze, die durch dünne Schichten andrer Bergarten getrennt sind, und mit dem Horizonte bald kleinere, bald größere Winkel machen. Die Kohlen der obern Flötze sind nicht so gut, als die der tiefern; dagegen sind tiefere Flötze dem Wasser, und wenn sie soviel eingesprengten Kies enthalten, den Selbstentzündungen mehr ausgesetzt.

Die trockne Destillation der Steinkohlen liefert eine große Menge brennbarer Luft und Luftsäure; mit der Vorlage erhält man zuerst eine flüchtig alkalinische wässerichte Feuchtigkeit, dann ein empyreumatisches Oel, wobey sich ein flüchtiges Laugensalz in fester Gestalt sublimirt. Der Rückstand ist eine wahre Kohle mit etwas eisenhaltiger Thonerde. Durch die Absonderung der flüchtigen Theile wird die Steinkohle zum Gebrauch bey Hüttenarbeiten ge-

Adler, und an Gestalt kommt der Habicht dem Sperber ziemlich nahe, ist aber größer und stärker als dieser. Er hat ebenfalls einen kurzen, starken, gekrümmten Schnabel, die Füße sind gelb, die Nägel schwarz. Sperber und Habicht sind Raubvögel.

Habichtskraut, Hieracium, Pflanzengattung aus der Familie der Korbblütler. Es sind ausdauernde Kräuter mit Milchsaft. Die Art ist sehr verschieden, so daß man sie in Untergattungen teilt. Die Blüten stehen in Köpfchen, die von einer Hülle umgeben sind. Die Früchte sind Nüßchen, die mit einem Haarkelch gekrönt sind. Das Habichtskraut kommt in Europa, Asien und Nordamerika vor. Es ist eine Futterpflanze.

Habichtsnase, Adlernase, eine Nase, die in der Mitte des Rückens einen Höcker hat.

Habichtsvögel, Accipitres, Ordnung der Vögel, die sich durch einen kurzen, starken, gekrümmten Schnabel auszeichnen. Die Füße sind kurz, stark und mit scharfen Krallen versehen. Die Habichtsvögel sind Raubvögel. Sie leben einzeln oder paarweise und nisten auf hohen Bäumen oder in Felsenklüften. Ihre Eier sind rundlich und weiß. Sie werden von beiden Eltern ausgebrütet. Die Habichtsvögel sind Tagvögel. Sie haben ein scharfes Gesicht und fliegen sehr schnell. Sie nähren sich von Vögeln, Säugetieren, Reptilien, Fischen und Insekten. Sie werden in Tag- und Nachtraubvögel eingeteilt. Zu den Tagraubvögeln gehören Adler, Habicht, Sperber, Falken, Milan, Weihe, Bussard, Geier, Kondor, Kakadu, Sekretär, Aasgeier, Schlangenadler, Fischadler, Schlangenbussard, Gaukler, Seeadler, Schreiadler, Schlangenhabicht, Singhabicht, Harpyie, Kaiseradler, Steinadler, Zwerg

der Kenntniß dieser Bilder und der zu ihnen gehörigen Sterne den Namen der Astrognosie.

Die bey den ältesten Völkern gewöhnliche Bilderspra-che scheint diesen Gedanken erzeugt, wenigstens begünstigt zu haben. Nach einer Hypothese, welche der Abt Pluche (Histoire du ciel considerée selon les idées des pöetes, des philosophes et de Moise. Paris, 1739. II To. 8. Des Herrn Abt Pluche Gesch. des Himmels. Dresden, 1740. 8.) sinnreich ausführt, soll sich der Ursprung der Sternbil-der von den ersten Völkern herschreiben, welche nach der Sündfluth die Ebene Sinear bewohnten, und vornehmlich die Sterne des Thierkreises in Bilder brachten, deren Be-deutung sich auf die, beym Stande der Sonne in ihnen, vorfallenden Begebenheiten der Viehzucht und des Feld-baues bezieht. Dem sey wie ihm wolle, so sind doch die Sternbilder äußerst alt, und werden schon im Buche Hiob (Cap. IX v. 9. Cap. XXXVIII. v. 31. 32.) erwähnt. Die Chaldäer, Babylonier, Egyptier, Phönicier ꝛc. haben sich unläugbar dieses Hülfsmittels bedient; auch die Sineser theilen den gestirnten Himmel in eine Menge kleiner Bil-der, die ihnen von ihren ältesten Vorfahren überliefert sind.

Die jetzt gebräuchlichen Sternbilder sind von den Grie-chen zu uns gekommen, die sie vielleicht großentheils von äl-tern Völkern angenommen, aber mit ihrer eignen Mytho-logie und ältesten Geschichte in Zusammenhang gebracht hatten. Nach diesen griechischen Sternbildern richtete Hip-parch sein Verzeichniß ein, s. Fixsternverzeichnisse, und da uns dasselbe von Ptolemäus im Almagest aufbehalten worden ist, so führen die 48 darinn vorkommenden Bilder noch jetzt den Namen der ptolemäischen (figurae ptole-maicae). Sie sind folgende:

I. Zwölf im Thierkreise.

1.	Widder	5.	Löwe	9.	Schütz
2.	Stier	6.	Jungfrau	10	Steinbock
3.	Zwillinge	7.	Wage	11.	Wassermann
4.	Krebs	8.	Scorpion	12.	Fische

II. Ein-

II. Theil. Anzeige der Schriften.

1.	Lucas Cranach	1. Theil	11. Pfennige
2.	Albrecht Dürer	1. Theil	11. Pfennige
3.	Hans Holbein	1. Theil	11. Pfennige
4.	Rembrandt	1. Theil	11. Pfennige
5.	Lucas von Leyden	1. Theil	11. Pfennige
6.	Lairesse	1. Theil	11. Pfennige
7.	Rubens	1. Theil	11. Pfennige

III. Buchhändler-Catalogi.

1.	Gerle	1. gehn Zoll	11. Pfennige
2.	Gerle	1. Theil	11. Pfennige
3.	Gerle	2. Theil	11. Pfennige
4.	Gerle	3. Theil	11. Pfennige
5.	Hieron. Gerle	1. Theil	11. Pfennige

Diese Catalogi sind alle in Quart, und haben 1. 2. 3. 4. 5. Bogen. Sie sind in Nürnberg gedruckt, und haben Gerle, Hieron. Gerle, Gerle Wwe. und Erben, Gerle Wwe. und Sohn, Gerle und Sohn, Gerle und Comp. zu Verlegern. Sie sind in Nürnberg, Leipzig, Frankfurt, Augsburg, Ulm, Regensburg, Wien, Prag, Venedig, Amsterdam, Lyon, Paris, Rouen, Genf, Basel, Antwerpen, Brüssel, Mecheln, Löwen, Lüttich, Middelburg, Utrecht, Leyden, Haag, Rotterdam, Dordrecht, Harlem, Amsterdam, Frankfurt, Leipzig, Augsburg, Ulm, Regensburg, Wien, Prag, Venedig

Lamb, Charles, Letter to, 1823, 1. 1.
Lamb, Mary, Letter to, 1823, 1. 1.
Lamb, Mary, Letter to, 1824, 1. 2.
Lamb, Mary, Letter to, 1825, 1. 3.
Lamb, Mary, Letter to, 1826, 1. 4.
Lamb, Mary, Letter to, 1827, 1. 5.
Lamb, Mary, Letter to,

Bilder gebracht. Bayer, der sie 1603 in seine Uranometrie aufnahm, schreibt ihre Bildung dem Amerigo Vespucci, Andrea Corsali, und Pedro von Medina, die genauere astronomische Bestimmung dem Petrus Theodori zu. Diese südlichen Sternbilder sind folgende zwölf:

1. Indianer	5. südl. Triangel	9. Wasserschlange
2. Kranich	6. Paradiesvogel	10. Schwertfisch
3. Phönix	7. Pfau	11. fliegender Fisch
4. Fliege	8. amerikan. Gans	12. Chamäleon.

Halley, welcher 1675 unter der Regierung Carls II. die südlichen Sterne auf der Insel St. Helena genauer beobachtete, setzte zu diesen Bildern noch die Carlseiche hinzu. Der Abt de la Caille aber fand bey den Beobachtungen, welche er von 1650 an auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung anstellte, noch Raum für 14 neue südliche Sternbilder, durch welche er das Andenken verschiedener Künste und neuerer Erfindungen zu verewigen suchte. Diese sind:

1. Bildhauer-Werkstatt	6. Staffeley	11. Lineal und
2. Chymischer Ofen	7. Seecompaß	Winkelmaaß
3. Pendeluhr	8. Luftpumpe	12. Teleskop
4. Rautenförmiges Netz	9. Seeoctant	13. Mikroskop
5. Grabstichel	10. Zirkel	14. Tafelberg.

Noch sind zum Andenken merkwürdiger Personen und Begebenheiten einzelne neue Sternbilder angegeben worden, z. B. von le Monnier, zum Andenken der Gradmessung in Lappland, das lappländische Rennthier nahe am Nordpol, und der Einsiedler, ein Vogel zwischen der Wage und dem Scorpion; von Herrn de la Lande ein *Messier* (Cultos messium) zwischen der Cassiopea, dem Cepheus und dem Camelopard, Herrn Messier (der besonders durch Kometenentdeckungen berühmt ist zu Ehren; vom Abt Poczobut in Wilna der poniatowskyische Stier, das Familienwappen des Königs in Polen, zwischen dem Schlangenmann und Adler; von den Berliner Astronomen Friedrichs Ehre, ein allegorisches Bild zum Andenken Friedrichs II. an der Hand der Andromeda.

Gottfried Kirch hatte schon 1699 die sächsischen Ch
schwerdter und den brandenburgischen Scepter
den Himmel versetzt, welchem letztern Bilde Herr B
seine alte Stelle wieder eingeräumt hat Neulich hat
P. Hell (Monumenta aere perenniora inte astra
nenda Vienn. 1789. 8.) zu Ehren des Königs von G
britannien und zum Andenken des Herrn Herschel noch
neue Sternbilder, das Platterium Georgianum und
Teleskope, in den Thierkreis versetzt. Diese Veränder
gen machen, daß man die Anzahl der jetzt gebräuchli
Sternbilder, die sich ohngefähr auf hundert erstreckt,
ganz genau angeben kan.

Die Fixsterne selbst, welche in diesen Bildern vork
men, werden mit den Buchstaben des Alphabets so bez
net, daß man den größten oder hellsten die ersten, den
der zweyten, dritten Größe u. s. w. der Ordnung nach
folgenden Buchstaben beylegt. Johann Bayer hat
zuerst in Ordnung gebracht, und sich dabey der griechis
Buchstaben bedient, z. B. α der Leyer, δ des großen
ren ꝛc.; wobey er die lateinischen nur zu Hülfe nim
wenn das griechische Alphabet für ein Sternbild nicht
reicht. Diese Bezeichnung behielt Flamstead in se
großen Himmelskarten bey, und sie ist seitdem von den A
nomen allgemein angenommen worden. Hevel ha
doch nicht gebraucht, und Doppelmayr, der ihm
folgt, hat daher die Sterne mit lateinischen Buchstab
ganz anderer Ordnung bezeichnet, z. B. A der Leyer
des großen Bärs ꝛc. welches sehr unbequem ist, und
dem häufigen Gebrauche der doppelmayrischen Karte
Deutschland, eigne Verzeichnisse nöthig macht, wo
beyderley Namen mit einander verglichen werden.
che Verzeichnisse enthalten die Einleitungen zur Sternk
niß, welche im Artikel Astrognosie angeführt sind.

Julius Schiller, ein Patricier zu Augspurg (
lum stellatum Christianum. Aug. Vind. 1627. fol.)
die heidnischen Sternbilder anstößig, und besetzte den T
kreis mit den zwölf Aposteln, die nördliche Halbkugel
Figuren des neuen, und die südliche mit Bildern des

Kreuzgang, Gemeinschaftlicher, Wagner nahe bei Ulm, ein Kloster, welches 1127 gestiftet worden war, und 1810 aufgehoben wurde. Es hatte 1803 noch 30 Einwohner. Der Kreuzgang ist 1803 abgebrochen worden, und die Steine sind zu Bauten verwendet worden. Die Kirche ist noch vorhanden, und wird als Pfarrkirche benutzt. Sie ist 1803 mit einem Thurme versehen worden. Sie ist 1803 mit einem Thurme versehen worden. Sie ist 1803 mit einem Thurme versehen worden.

Kreuzgang, Gemeinschaftlicher, Wagner nahe bei Ulm, ein Kloster, welches 1127 gestiftet worden war, und 1810 aufgehoben wurde. Es hatte 1803 noch 30 Einwohner. Der Kreuzgang ist 1803 abgebrochen worden, und die Steine sind zu Bauten verwendet worden. Die Kirche ist noch vorhanden, und wird als Pfarrkirche benutzt. Sie ist 1803 mit einem Thurme versehen worden. Sie ist 1803 mit einem Thurme versehen worden. Sie ist 1803 mit einem Thurme versehen worden.

bey an, das Auge stehe im Mittelpunkte, und betracht die hohle Fläche der Kugel. Auf einer die Kugel berüh renden Ebene wird nun jeder Punkt der Kugelfläche da ab gebildet, wo die gerade Linie aus dem Auge nach ihm, ver längert die Ebene trift. Die Theorie dieser Projectio lehrt Herr Käſtner (Acta Acad. Mogunt. ad ann. 1776 p. 178). Man überſieht leicht, daß ſich auf dieſe Ar nur Theile, nie völlige Halbkugeln, darſtellen laſſen; aud werden gleiche Diſtanzen am Rande der Vorſtellung grö ßer, als in der Mitte, welches die Geſtalten der Bilde verzerrt, wenn der abzubildende Theil groß iſt.

Da die Theorie der Planiſphäre ſchon von Ptole mäus bearbeitet war, ſ. Planiſphäre, und ſolche Ver zeichnungen der Kreiſe an der Himmelskugel, unter den Namen der Aſtrolabien, bey den Aſtronomen im 16te Jahrhunderte häufig gebraucht wurden, ſo brachten ſchon die älteſten Verfertiger der Landkarten, Sebaſtian Mün ſter, Ortelius u. a. Abbildungen der Geſtirne auf Pla niſphäre, in der Folge auch Blaeu, Peter Schen und Gerard Valk, Limmart u. a. Sie ſind abe nicht alle nach richtigen Projectionen gezeichnet. Richti entworfene, wenn ſie mit einer der Polhöhe des Orts ge mäßen Projection des Horizonts verbunden werden, laſſe ſich völlig, wie die Aſtrolabien, zu Auflöſung vieler aſtro nomiſchen Aufgaben gebrauchen. Von dieſer Art ſind di Planiglobien von Habrecht (Planiglobium coeleſte e terreſtre. Atgentor. 1628. 4. verdeutſcht und mit Horizon ten vermehrt von Johann Chriſtoph Sturm. Nürn berg, 1666.), Bartſch (Planiſphaerium ſtellatum. Ar gent. 1624. 4. Nürnb. 1684.) Harris (Stellarum fixarum hemiſphaerium boreale et auſtrale pro annno 1690. engl. Fuß im Durchmeſſer und ſehr gut gezeichnet), neb mehrern neuern, die ich weiter unten anführe.

Unter den Vorſtellungen einzelner Sternbilder zeichne ſich ganz vorzüglich Bayers Arbeit aus, (*J. Bayeri*, Rhai nani J. C. Vranometria, omnium aſteriſmorum con tinens ſchem. Aug. Vind. 1603. fol. maj. rec. Vlm. 1661. wo auf 51 von Alexander Mair ſchön geſtochnen Kupfe

Ehe, Ehestand, Ehestiftung, Ehetrennung, Ehescheidung, Ehebruch, Ehebrecher, Ehegatten, Ehefrau, Ehemann, Ehelichkeit, Ehelosigkeit, Ehelos, Ehelos machen, Ehelos werden, Ehelos sein, Ehelos bleiben, Ehelos leben, Ehelos sterben, Ehelos begraben, Ehelos trauern, Ehelos weinen, Ehelos klagen, Ehelos seufzen, Ehelos stöhnen, Ehelos ächzen, Ehelos jammern, Ehelos wehklagen, Ehelos schreien, Ehelos rufen, Ehelos bitten, Ehelos flehen, Ehelos beten, Ehelos danken, Ehelos loben, Ehelos preisen, Ehelos verherrlichen, Ehelos anbeten, Ehelos dienen, Ehelos gehorchen, Ehelos folgen, Ehelos nachfolgen, Ehelos vorangehen, Ehelos führen, Ehelos leiten, Ehelos lenken, Ehelos regieren, Ehelos herrschen, Ehelos befehlen, Ehelos gebieten, Ehelos verbieten, Ehelos strafen, Ehelos züchtigen, Ehelos belohnen, Ehelos segnen, Ehelos fluchen, Ehelos verfluchen, Ehelos richten, Ehelos verurteilen, Ehelos freisprechen, Ehelos begnadigen, Ehelos verzeihen, Ehelos vergeben, Ehelos versöhnen, Ehelos trösten, Ehelos ermutigen, Ehelos stärken, Ehelos erquicken, Ehelos erfreuen, Ehelos betrüben, Ehelos kränken, Ehelos beleidigen, Ehelos verletzen, Ehelos verwunden, Ehelos töten, Ehelos morden, Ehelos ermorden, Ehelos hassen, Ehelos verachten, Ehelos verschmähen, Ehelos verwerfen, Ehelos verstoßen, Ehelos verlassen, Ehelos im Stich lassen, Ehelos allein lassen, Ehelos trauern, Ehelos weinen, Ehelos klagen, Ehelos seufzen, Ehelos stöhnen, Ehelos ächzen, Ehelos jammern, Ehelos wehklagen, Ehelos schreien, Ehelos rufen, Ehelos bitten, Ehelos flehen, Ehelos beten, Ehelos danken, Ehelos loben, Ehelos preisen, Ehelos verherrlichen, Ehelos anbeten, Ehelos dienen, Ehelos gehorchen, Ehelos folgen, Ehelos nachfolgen, Ehelos vorangehen, Ehelos führen, Ehelos leiten, Ehelos lenken, Ehelos regieren, Ehelos herrschen, Ehelos befehlen, Ehelos gebieten, Ehelos verbieten, Ehelos strafen, Ehelos züchtigen, Ehelos belohnen, Ehelos segnen, Ehelos fluchen, Ehelos verfluchen, Ehelos richten, Ehelos verurteilen, Ehelos freisprechen, Ehelos begnadigen, Ehelos verzeihen, Ehelos vergeben, Ehelos versöhnen, Ehelos trösten, Ehelos ermutigen, Ehelos stärken, Ehelos erquicken, Ehelos erfreuen, Ehelos betrüben, Ehelos kränken, Ehelos beleidigen, Ehelos verletzen, Ehelos verwunden, Ehelos töten, Ehelos morden, Ehelos ermorden, Ehelos hassen, Ehelos verachten, Ehelos verschmähen, Ehelos verwerfen, Ehelos verstoßen, Ehelos verlassen, Ehelos im Stich lassen, Ehelos allein lassen,

Plants, Classification of, in different systems. See Botany, Linnæus, Jussieu, Decandolle, Lindley, Endlicher, Bentham, Hooker, Brongniart, Agardh, Lamarck, Cryptogamia, Phanerogamia, Monocotyledones, Dicotyledones, Gymnospermia, Angiospermia, Exogenæ, Endogenæ, Acotyledones, Thallogenæ, Acrogenæ, Amphigenæ, Rhizanthæ, Cormophyta, Thallophyta, Protophyta, Protophyllæ, Protophyllinæ, Protophyllidæ, Protophyllineæ, Protophyllaceæ, Protophyllales, Protophyllinales, Protophyllidales, Protophyllineales, Protophyllaceales, Protophyllum, Protophyllina, Protophyllidum, Protophyllineum, Protophyllaceum, Protophyllalis, Protophyllinalis, Protophyllidalis, Protophyllinealis, Protophyllacealis, Protophyllo

gebrauchen. Die Ehe ist ein Vertrag, durch welchen zwey Personen verschiedenen Geschlechts sich gegenseitig das Recht ertheilen, ihre Geschlechtsneigung zu befriedigen, und sich zu diesem Behufe in einen Zustand begeben, der sie zu einer Gesellschaft verbindet. Ehe ist also ein Vertrag, durch welchen zwey Personen verschiedenen Geschlechts sich gegenseitig das Recht ertheilen, ihre Geschlechtsneigung zu befriedigen, und sich zu diesem Behufe in einen Zustand begeben, der sie zu einer Gesellschaft verbindet. Ehe ist also ein Vertrag, durch welchen zwey Personen verschiedenen Geschlechts sich gegenseitig das Recht ertheilen, ihre Geschlechtsneigung zu befriedigen, und sich zu diesem Behufe in einen Zustand begeben, der sie zu einer Gesellschaft verbindet. Ehe ist also ein Vertrag, durch welchen zwey Personen verschiedenen Geschlechts sich gegenseitig das Recht ertheilen, ihre Geschlechtsneigung zu befriedigen, und sich zu diesem Behufe in einen Zustand begeben, der sie zu einer Gesellschaft verbindet. Ehe ist also ein Vertrag, durch welchen zwey Personen verschiedenen Geschlechts sich gegenseitig das Recht ertheilen, ihre Geschlechtsneigung zu befriedigen, und sich zu diesem Behufe in einen Zustand begeben, der sie zu einer Gesellschaft verbindet.

umgekehrt, und die hohle Seite dargestellt, welches zur Astrognosie allerdings bequemer ist, und selbst von de la Lande (Astr. §. 1738.) vorgezogen wird. Herr Bode (Beschreibung und Gebrauch einer allgemeinen Himmelskarte, mit einem durchscheinenden Horizont. Berlin, 1786.) stellt auf einer einzigen, 23 rheinl. Zoll im Durchmesser haltenden, Scheibe einen stereographischen Entwurf der hohlen Himmelskugel vom Nordpole bis zum 38sten Grade südlicher Abweichung, mit mehr als 3000 Sternen dar. Eben diese Karte gehört auch als Beylage zu der neusten Ausgabe seiner Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels (Berlin, 1788.). Statt des transparenten Horizonts, den man dazu erhält, verfertigt Herr Höschel in Augsburg auf Bestellung gläserne Horizonte für jede beliebige Polhöhe.

Man hat auch besondere Karten über die Sterne des Thierkreises. Eine solche lieferte Sener in England am Ende des vorigen Jahrhunderts (Zodiacus stellatus) auf zwey großen Bogen, wo die Sterne nach Flamsteads Beobachtungen bis zu $7\frac{3}{4}$ Grad der Breite sehr genau verzeichnet sind. Dheullands 1755 gestochne Thierkreiskarte stellt die Sterne nach den vollständigsten Verzeichnissen bis zum 10ten Grade der Breite vor, und ist, wie die von Sener, von 15 zu 15 Minuten der Länge und Breite nach gitterförmig eingetheilt.

Wer Sternkarten brauchen will, um den Himmel kennen zu lernen, wünscht vor allem, daß ihr Anblick das Auge nicht angreife, wenn er genöthigt ist, im Dunkeln abwechselnd den gestirnten Himmel und das vom Lichte erleuchtete Papier zu betrachten. Diese schöne Eigenschaft mangelt den meisten Sternkarten, selbst den besten und genausten. Die bläulich-illuminirten doppelmayrischen mit gelben Sternen sind in dieser Absicht weit schätzbarer, als manche sonst vorzüglichere; auch die vaugondyschen Planisphäre zeigen ihre schwarzen Sterne bey den rothen Umrissen der Bilder deutlich genug, nur daß das Papier zu weiß ist. Ganz vorzüglich, wenigstens für meine Augen, sind Abbildungen, welche auf schwarzem Grunde die

linearumrisse der Bilder und die Sterne selbst weiß zeigen. Ich kenne dergleichen nur in einem einzigen Buche, das außerdem nicht den mindesten Werth hat (M. C. G. Semlers Astrognosia nova. Halle 1742. 8.). Es sind 35 Platten in Octavformat, von des Verfassers Vater verfertiget, und nach einer Anzeige der Vorrede schon vorher unter dem Titel Coelum stellatum etc. ohne Beschreibung abgedruckt.

Käſtner Anfangsgr. der Astronomie. Dritte Aufl. §. 118. u. f.

Bode Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels. Fünfte Aufl. Berlin, 1788. gr. 8. S. 96. u. f.

Sternkegel, Coniglobia, *Coniglobes*. Vorstellungen der hohlen Kugelfläche des gestirnten Himmels, auf der innern Fläche zweener gleichseitigen Kegel. Da die künstliche Himmelskugel nur die äußere erhabne Fläche darstellt, und hohle Kugeln, in deren innere man sehen könnte, unbequem seyn würden, so hat man zur Vorstellung der hohlen Fläche Kegel dienlich gefunden, die sich sehr wohlfeil von Pappe machen lassen, und zu denen die Netze leicht zu verfertigen sind. Jede Halbkugel des Himmels füllt die innere Fläche eines solchen Kegels so aus, daß der Pol in die Spitze, der Aequator in den Umkreis der Grundfläche fällt.

Schickards Astroskop (Astroscopium. Vlm. 1659. 8.) das in Form einer Kramerdute (aromatarii cululli) zusammengerollt werden sollte, scheint schon dahin zu gehören. Herr Käſtner bemerkt auch, auf dem Titelkupfer von Edmund Gunters Werken (5te edit. Lond. 1673.) komme eine Kugel mit Sternen vor, über der ein hohler Kegel hänge.

Die ersten bekanntern Sternkegel sind die von Joh. Jac. Zimmermann (Coniglobium nocturnale stelligerum. Hamb. 1692. deutsch: Beschreibung der Coniglobiorum etc. Hamb. 1706. 8.), wovon Herr Prof. Klügel bey einem neuen Abdrucke eine sehr verbesserte Ausg. (H. 1770.) besorgt hat. Die Platten waren durch die Länge der Zeit

allzumatt geworden; sonst ist die zimmermannische Abl
dung dem Auge so angenehm, daß sie in dieser Absicht z
Muster dienen kan.

Der Professor Funk in Leipzig (Anweisung zur Ken
niß der Gestirne vermittelst zweener Sternkegel. Leipz
1770.) lieferte ein Paar größere, deren Halbmesser
Grundfläche $\frac{5}{6}$ der Höhe ausmacht, die aber die Lag
der Sterne nur obenhin vorstellen. Vollkommner, und
gentliche Projectionen, sind seine neuern Sternkegel (
weisung zur Kenntniß der Gest auf zwey Planiglobien u
zween Sternkegeln, Leipz. 1777.).

Bey dem allen bleibt die Kegelfläche immer ein s
unähnliches Bild einer Halbkugelfläche, besonders an
Spitze des Kegels, wo die Vorstellungen allemal verze
und undeutlich ausfallen. Die Zeichnung auf der äuße
Fläche des Globus läßt sich in der Einbildungskraft so lei
umwenden und auf die hohle Fläche übertragen, daß
darum wohl nicht der Mühe lohnt, Kegel statt Kugeln
gebrauchen, und die Absicht des wohlfeilen Preißes wi
durch ebne Sternkarten eben so gut, als durch solche K
gel erreicht. Noch unbequemer ist der Gedanke, die E
fläche auf Kegeln vorzustellen.

Kästner Anfangsgr. der Astr. 3te Aufl. §. 119. VIII.

Sternkenntniß, s. Astrognosie.
Sternkunde, s. Astronomie.
Sternrohr, s. Fernrohr.

Sternschnuppen, das Sternschneuzen, Ster
schießen, Stella cadens s. transvolans, *Etoile tomban
Etoile, qui file.* Sehr oft sieht man des Abends bey heite
Himmel kleine leuchtende Körper, wie Flammen oder St
ne, bald schneller, bald langsamer durch die Atmosph
schießen, welche wieder verschwinden oder auf die Erde
fallen scheinen. Bisweilen ziehen sie einen leuchtend
Schweif nach sich und scheinen überhaupt von den Feu
kugeln und fliegenden Drachen nur der Größe nach un
schieden zu seyn, s. Feuerkugeln.

Im Frühling und Herbste ist dieses Meteor am häufigsten, und gewöhnlich nur Abends oder in der Nacht sichtbar, obgleich Gassendi (Physic. Sect. III. L. 2. cap. 7.) auch an einem hellen, stillen und warmen Vormittage ein Sternschneuzen beobachtet hat. Am öftersten zeigen sich die Sternschnuppen in heitern Abenden und in Nächten, die auf schwüle Tage folgen, nach Musschenbroek vornemlich im August, wenn die größte Hitze vorüber ist: aber Kraft (Praelect. phys. Vol. III. p. 320.) sahe auch zu Petersburg am 25. Nov. 1741 häufige Sternschnuppen bey strenger Kälte, wobey das Fahrenheitische Thermometer auf Null stand.

Man giebt vor, die Substanz der auf der Erdenie dergefallenen Sternschnuppen untersucht, und eine gallertartige gelbliche Materie mit schwarzen Flecken gefunden zu haben, die in Papier aufbewahrt, endlich vertrocknet, und hart geworden sey. Solche Beobachtungen von Robert Hudd u. a. werden beym Gassendi erzählt: man hat auch eine ähnliche von Menzel (Ephemerides Nat. Curios. Centur. II. Ann. 9. Obs. 72.). Daß Sternschnuppen wirklich auf die Erde herabfallen, versichert Musschenbroek mit eignen Augen gesehen zu haben. Inzwischen ist es so leicht nicht, den Ort genau zu bestimmen, und sich zu versichern, daß das Gefundene in der That die Substanz der Sternschnuppen sey; wir würden sonst weit mehr und zuverläßigere Beobachtungen darüber haben.

Auch über ihre Höhe im Luftkreise läßt sich nichts Gewisses angeben. Brydone (Tour through Sicily, Vol. I. Letr 10.) versichert, das Sternschießen sey ihm auf dem Bernhard in der Schweiz und auf dem Gipfel des Aetna noch immer eben so hoch erschienen, als sonst, wenn man es auf der flachen Erde betrachte. Dies scheint eine große Höhe, wie bey den Feuerkugeln, anzuzeigen.

Ohne Zweifel hat auch dieses Meteor mit den Feuerkugeln einen ähnlichen Ursprung, obgleich schwer anzugeben ist, welchen, s. Feuerkugel. Paracelsus gab die Sternschnuppen für Auswürfe der Gestirne aus; Merret und Morton hielten sie für leuchtende Excremente der Vögel;

Muſſchenbroek für ölichten Stof, der durch die Wärm des Tages aufgelöſet in die Höhe ſteige, durch die Kühl des Abends aber verdichtet werde, und entzündet durch sei ne Schwere herabfalle, ob man gleich hiebey nicht sieht, woher die Entzündung kommen ſoll.

Beccaria (Lettere dell'elettricismo. 1758.4.) erklärte zuerſt das Sternſchießen für eine blos elektriſche Erſchei nung. Er führt darüber eine artige Beobachtung an. Als er einſt eine Stunde nach Sonnenuntergang mit einem Freunde unter freyem Himmel ſaß, kam eine Sternſchnuppe gerade auf ſie beyde zu, und verſchwand nicht weit von ihnen ſo, daß auf ihren Geſichtern, Händen und Kleidern, auch auf der Erde und allen nahen Gegenſtänden eine ſchwache Erleuchtung oder ein Schein zurückblieb, ohne doch das mindeſte Geräuſch zu machen. Indem ſie hierüber erſtaunten, kam ein Bedienter aus einem benachbarten Garten und fragte, ob ſie nichts geſehen hätten; ihm ſey ein plötzliches Licht erſchienen, beſonders an dem Waſſer, womit er den Garten begoſſen habe. Dieſe Erſcheinungen ſchienen nun offenbar elektriſch, und Beccaria ſetzt noch hinzu, daß er oft auf ſeinen papiernen Drachen in der Luft eine Menge elektriſcher Materie habe zufahren ſehen, welche dem Sternſchießen ſehr ähnlich geweſen ſey; auch ſey der Drache bisweilen mit einer Art von Glorie umgeben worden, von der einiges Licht an dem Orte, den der Drache verlaſſen, zurückgeblieben ſey. **Reimarus** (Vom Blitze. §. 100. 168.) bemerkt aber gegen dieſe Erklärung ſehr richtig, daß ſich das Sternſchießen in ſeiner Entſtehung, Bewegung und Wirkung gar ſehr vom Blitze und allen elektriſchen Erſcheinungen unterſcheide. Es entſtehe bey heiterer windſtiller Luft, viel höher als die Wolken: es zeige ſich dabey offenbar eine in Brand geſetzte Materie, welche unterwegs Funken ausſprühe; der Lauf weiche auch ſehr von der Bahn eines Wetterſtrals ab, und ſuche nicht die auf der Erde hervorragenden Körper zu treffen. Er geſteht indeß auch, daß er keinen andern recht wahrſcheinlichen Grund dieſes Meteors anzugeben wiſſe.

die andere Hemisphäre offline in Gestalten von Wolken, Nebeln, Sternen, Sonnen, Planeten, Kometen, Milchstraßen, Sternschnuppen, Feuerkugeln, Irrlichtern, Blitzen, Wetterleuchten, Regenbogen, Nordlichtern, Gewittern, Donnern, Erdbeben, Vulkanen, Meteorsteinen, Eisenmassen, Bergen, Thälern, Flüssen, Seen, Meeren, Inseln, Ebenen, Wüsten, Pflanzen, Bäumen, Wäldern, Thieren, Menschen, Völkern, Sprachen, Religionen, Künsten, Wissenschaften, Staaten, Kriegen, Revolutionen, Handel, Schiffahrt, Industrie, Gewerben, Moden, Sitten, Gebräuchen, Gesetzen, Gerichten, Strafen, Belohnungen, Ehren, Würden, Aemtern, Dienstverhältnissen, Ständen, Familien, Ehen, Geburten, Todesfällen, Begräbnissen, Erbschaften, Testamenten, Vermögen, Armuth, Krankheiten, Aerzten, Apotheken, Hospitälern, Irrenhäusern, Gefängnissen, Zuchthäusern, Armenhäusern, Findelhäusern, Waisenhäusern, Witwenhäusern, Leihhäusern, Sparcassen, Versicherungsanstalten, Gesellschaften, Vereinen, Clubs, Casinos, Kaffeehäusern, Theatern, Concerten, Bällen, Redouten, Maskeraden, Spielen, Lotterien, Wetten, Duellen, Selbstmorden, Mordthaten, Diebstählen, Betrügereien, Fälschungen, Bankerotten, Concursen, Processen, Advocaten, Notaren, Gerichtsdienern, Gefängnißwärtern, Scharfrichtern, Abdeckern, Bettlern, Vagabunden, Gaunern, Dirnen, Zuhältern, Kupplern, Lustseuchen, Lustdirnen, Lustmördern, Lustmorden, Lustgreisen, Lustknaben, Lustmädchen, Lustfrauen, Lustmännern, Lustehen, Lustgeburten, Lustkindern, Lustwaisen, Lustwitwen, Lustwitwern, Lustfamilien, Lustvermögen, Lustarmuth, Lustkrankheiten, Lustärzten, Lustapotheken, Lusthospitälern, Lustirrenhäusern, Lustgefängnissen, Lustzuchthäusern, Lustarmenhäusern, Lustfindelhäusern, Lustwaisenhäusern, Lustwitwenhäusern, Lustleihhäusern, Lustsparcassen, Lustversicherungsanstalten, Lustgesellschaften, Lustvereinen, Lustclubs, Lustcasinos, Lustkaffeehäusern, Lusttheatern, Lustconcerten, Lustbällen, Lustredouten, Lustmaskeraden, Lustspielen, Lustlotterien, Lustwetten, Lustduellen, Lustselbstmorden, Lustmordthaten, Lustdiebstählen, Lustbetrügereien, Lustfälschungen, Lustbankerotten, Lustconcursen, Lustprocessen, Lustadvocaten, Lustnotaren, Lustgerichtsdienern, Lustgefängnißwärtern, Lustscharfrichtern, Lustabdeckern, Lustbettlern, Lustvagabunden, Lustgaunern, Lustdirnen, Lustzuhältern, Lustkupplern, Lustlustseuchen, Lustlustdirnen, Lustlustmördern, Lustlustmorden, Lustlustgreisen, Lustlustknaben, Lustlustmädchen, Lustlustfrauen, Lustlustmännern, Lustlustehen, Lustlustgeburten, Lustlustkindern, Lustlustwaisen, Lustlustwitwen, Lustlustwitwern, Lustlustfamilien, Lustlustvermögen, Lustlustarmuth, Lustlustkrankheiten, Lustlustärzten, Lustlustapotheken, Lustlusthospitälern, Lustlustirrenhäusern, Lustlustgefängnissen, Lustlustzuchthäusern, Lustlustarmenhäusern, Lustlustfindelhäusern, Lustlustwaisenhäusern, Lustlustwitwenhäusern, Lustlustleihhäusern, Lustlustsparcassen, Lustlustversicherungsanstalten, Lustlustgesellschaften, Lustlustvereinen, Lustlustclubs, Lustlustcasinos, Lustlustkaffeehäusern, Lustlusttheatern, Lustlustconcerten, Lustlustbällen, Lustlustredouten, Lustlustmaskeraden, Lustlustspielen, Lustlustlotterien, Lustlustwetten, Lustlustduellen, Lustlustselbstmorden, Lustlustmordthaten, Lustlustdiebstählen, Lustlustbetrügereien, Lustlustfälschungen, Lustlustbankerotten, Lustlustconcursen, Lustlustprocessen, Lustlustadvocaten, Lustlustnotaren, Lustlustgerichtsdienern, Lustlustgefängnißwärtern, Lustlustscharfrichtern, Lustlustabdeckern, Lustlustbettlern, Lustlustvagabunden, Lustlustgaunern, Lustlustdirnen, Lustlustzuhältern, Lustlustkupplern, Lustlustlustseuchen, Lustlustlustdirnen, Lustlustlustmördern, Lustlustlustmorden, Lustlustlustgreisen, Lustlustlustknaben, Lustlustlustmädchen, Lustlustlustfrauen, Lustlustlustmännern, Lustlustlustehen, Lustlustlustgeburten, Lustlustlustkindern, Lustlustlustwaisen, Lustlustlustwitwen, Lustlustlustwitwern, Lustlustlustfamilien, Lustlustlustvermögen, Lustlustlustarmuth, Lustlustlustkrankheiten, Lustlustlustärzten, Lustlustlustapotheken, Lustlustlusthospitälern, Lustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustgefängnissen, Lustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustleihhäusern, Lustlustlustsparcassen, Lustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustgesellschaften, Lustlustlustvereinen, Lustlustlustclubs, Lustlustlustcasinos, Lustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlusttheatern, Lustlustlustconcerten, Lustlustlustbällen, Lustlustlustredouten, Lustlustlustmaskeraden, Lustlustlustspielen, Lustlustlustlotterien, Lustlustlustwetten, Lustlustlustduellen, Lustlustlustselbstmorden, Lustlustlustmordthaten, Lustlustlustdiebstählen, Lustlustlustbetrügereien, Lustlustlustfälschungen, Lustlustlustbankerotten, Lustlustlustconcursen, Lustlustlustprocessen, Lustlustlustadvocaten, Lustlustlustnotaren, Lustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustabdeckern, Lustlustlustbettlern, Lustlustlustvagabunden, Lustlustlustgaunern, Lustlustlustdirnen, Lustlustlustzuhältern, Lustlustlustkupplern, Lustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustehen, Lustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustfälschungen, Lustlustlustlustbankerotten, Lustlustlustlustconcursen, Lustlustlustlustprocessen, Lustlustlustlustadvocaten, Lustlustlustlustnotaren, Lustlustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustlustabdeckern, Lustlustlustlustbettlern, Lustlustlustlustvagabunden, Lustlustlustlustgaunern, Lustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustzuhältern, Lustlustlustlustkupplern, Lustlustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustlustehen, Lustlustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustlustfälschungen, Lustlustlustlustlustbankerotten, Lustlustlustlustlustconcursen, Lustlustlustlustlustprocessen, Lustlustlustlustlustadvocaten, Lustlustlustlustlustnotaren, Lustlustlustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustlustlustabdeckern, Lustlustlustlustlustbettlern, Lustlustlustlustlustvagabunden, Lustlustlustlustlustgaunern, Lustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustzuhältern, Lustlustlustlustlustkupplern, Lustlustlustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustlustlustehen, Lustlustlustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustlustlustfälschungen, Lustlustlustlustlustlustbankerotten, Lustlustlustlustlustlustconcursen, Lustlustlustlustlustlustprocessen, Lustlustlustlustlustlustadvocaten, Lustlustlustlustlustlustnotaren, Lustlustlustlustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustlustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustlustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustlustlustlustabdeckern, Lustlustlustlustlustlustbettlern, Lustlustlustlustlustlustvagabunden, Lustlustlustlustlustlustgaunern, Lustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustzuhältern, Lustlustlustlustlustlustkupplern, Lustlustlustlustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustlustlustlustehen, Lustlustlustlustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustlustlustlustfälschungen, Lustlustlustlustlustlustlustbankerotten, Lustlustlustlustlustlustlustconcursen, Lustlustlustlustlustlustlustprocessen, Lustlustlustlustlustlustlustadvocaten, Lustlustlustlustlustlustlustnotaren, Lustlustlustlustlustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustlustlustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustlustlustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustlustlustlustlustabdeckern, Lustlustlustlustlustlustlustbettlern, Lustlustlustlustlustlustlustvagabunden, Lustlustlustlustlustlustlustgaunern, Lustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustzuhältern, Lustlustlustlustlustlustlustkupplern, Lustlustlustlustlustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustlustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustlustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustlustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustlustlustlustlustehen, Lustlustlustlustlustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustlustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustlustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustlustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustlustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustlustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustlustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustlustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustlustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustlustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlustlustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustlustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustlustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustlustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustlustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustlustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustlustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustlustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustlustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustlustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustlustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustlustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustlustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustlustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustlustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustlustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustlustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustlustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustlustlustlustlustfälschungen, Lustlustlustlustlustlustlustlustbankerotten, Lustlustlustlustlustlustlustlustconcursen, Lustlustlustlustlustlustlustlustprocessen, Lustlustlustlustlustlustlustlustadvocaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustnotaren, Lustlustlustlustlustlustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustlustlustlustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustlustlustlustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustlustlustlustlustlustabdeckern, Lustlustlustlustlustlustlustlustbettlern, Lustlustlustlustlustlustlustlustvagabunden, Lustlustlustlustlustlustlustlustgaunern, Lustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustzuhältern, Lustlustlustlustlustlustlustlustkupplern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustehen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlustlustlustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustfälschungen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustbankerotten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustconcursen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustprocessen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustadvocaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustnotaren, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustabdeckern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustbettlern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustvagabunden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustgaunern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustzuhältern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustkupplern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustehen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfälschungen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbankerotten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustconcursen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustprocessen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustadvocaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustnotaren, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustabdeckern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbettlern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustvagabunden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgaunern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustzuhältern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkupplern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustehen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfälschungen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbankerotten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustconcursen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustprocessen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustadvocaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustnotaren, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgerichtsdienern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgefängnißwärtern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustscharfrichtern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustabdeckern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbettlern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustvagabunden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgaunern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustzuhältern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkupplern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustseuchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustdirnen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmördern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgreisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustknaben, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmädchen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfrauen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmännern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustehen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgeburten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkindern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwaisen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfamilien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustvermögen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustarmuth, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkrankheiten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustärzten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustapotheken, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlusthospitälern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustirrenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgefängnissen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustzuchthäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustarmenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfindelhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwaisenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwitwenhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustleihhäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustsparcassen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustversicherungsanstalten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustgesellschaften, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustvereinen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustclubs, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustcasinos, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustkaffeehäusern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlusttheatern, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustconcerten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbällen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustredouten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmaskeraden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustspielen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlotterien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustwetten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustduellen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustselbstmorden, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustmordthaten, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustdiebstählen, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustbetrügereien, Lustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustlustfälschungen,

Berlin, 1756.). Die Beobachtungen selbst haben auch b
her noch keine Ungleichheit oder Veränderung in derse
zu erkennen gegeben. Diesen immer gleichen und von
tur unveränderlichen Zeitraum nennt man nun den Ste
tag (dies primi mobilis s. fixarum) und theilt ihn in
Sternstunden, diese in 60 Minuten, die Minute in
Secunden Sternzeit ein.

Da die Umdrehung der Erde mit gleichförmiger
schwindigkeit geschieht, und in 24 Sternstunden alle 3
Grade des Aequators durch den Meridian (und jeden
dern Stundenkreis) gehen, so folgt, daß in jeder Stu
15 Grad, in jeder Minute 15′, in jeder Secunde 15″
Aequators (und jedes Tagkreises) durchgehen; ingleich
daß jeder Grad, um sich durchzuschieben, 4 Minuten,
Minute des Bogens 4 Secunden u.s.w. Zeit braucht, w
auf sich die Verwandlung der Bogen des Aequators
Sternzeit, und dieser in Bogen des Aequators gründe
Aequator.

Uhren, welche Sternzeit zeigen sollen, müssen also z
schen jeden zwoen auf einander folgenden Culminatio
eines Fixsterns genau 24 Stunden angeben.

Im gemeinen Leben, wo man sich nach der So
richten muß, ist die Sternzeit nicht brauchbar. Wie
Sonnenzeit von ihr unterschieden sey, s. beym Worte So
nenzeit. Die wahre Sonnenzeit ist jeden Tag eine an
re; was die mittlere betrift, so beträgt

der mittl. ⊙tag ..	24 St.	8 Min.	56,3 Sec.	Stern
der Sterntag	23	56	4	mittl. ⊙

Wenn man das Vorrücken der Nachtgleichen in
trachtung zieht, so läßt sich noch ein feiner Unterschied z
schen Sternzeit und Zeit der ersten Bewegung mach
Die letztere ist alsdann diejenige, die nach den Culmina
nen der Aequinoctialpunkte, oder überhaupt der Pun
der Ekliptik, abgemessen wird. Da aber die Nachtg
chen jährlich nur 50″ fortrücken (welcher Bogen, um
durch den Meridian zu schieben, 200 Tertien Zeit brauc
so ist dieser Tag der ersten Bewegung nur um $\frac{200}{3\,65}$ oder

$\frac{5}{9}$ einer Tertie kürzer, als der Sterntag; alſo ſind beyde für uns nicht zu unterſcheiden.

Käſtner Anfangsgründe der Aſtron. 3te Aufl. §. 80. 125. XI. u. f.

Stetigkeit, Continuitas, *Continuité*. Eine Größe heißt ſtetig, wenn alle ihre Theile ohne Unterbrechung an einander liegen, d. i. wenn ſich zwiſchen dem Ende des einen und dem Anfange des nächſten andern Theils nichts befindet, was nicht mit zur Größe ſelbſt gehörte. Solche ſtetige Größen (continua) ſind die Ausdehnungen, welche die Geometrie betrachtet, die körperlichen Räume, Flächen und Linien, ſ. Ausdehnung. Dieſe Eigenſchaft macht die Stetigkeit bey neben einander liegenden Theilen, bey coexiſtirenden Dingen (ſimultaneis), aus.

Man kan ſich aber auch bey auf einander folgenden Zuſtänden oder Veränderungen der Dinge (ſucceſſivis) Stetigkeit gedenken, wenn die Veränderung ſo erfolgt, daß in der Reihe nach einander folgender Zuſtände keiner von dem nächſten durch beſtimmte Grenzen abgeſondert iſt; oder wenn die Veränderung nicht ſprungweiſe (per ſaltum) durch merklich unterſchiedene Stufen geſchieht, ſondern allmählig (ſenſim) von jedem Zuſtande zum andern durch alle mögliche dazwiſchenfallende Zuſtände übergeht, welche ſich als unendlich viele, aber unendlich wenig unterſchiedene, Stufen betrachten laſſen.

Daß nun alle Veränderungen in der Natur wirklich ſo allmählig erfolgen, hat man von alten Zeiten her angenommen, und durch den Grundſatz: Natura non facit ſaltum, ausgedrückt. In neuern Zeiten iſt dieſer Satz das Geſetz der Stetigkeit (lex continui ſ. continuitatis) genannt, und von den Meiſten als ein in aller Strenge ausgemachtes Naturgeſetz betrachtet worden.

Man hat dem zufolge allgemein behauptet, daß keine Veränderung von beſtimmter Größe in der Natur plötzlich geſchehen könne, ſondern allemal durch unendlich kleine Stufen gehen müſſe. Man hat ſich verſtattet, alles zu verwerfen, was mit dieſem Geſetze im Widerſpruche ſteht.

Ich, Hans Wilhelm Kirchhoff, Notar zu Rostock, Mitglied des Kaiserlichen Deutschen Notariats, wohnhaft daselbst, Wokrenterstraße Nr. 2, bescheinige hiermit, daß mir heute, den 1. Juli 1911, Vormittags 10 Uhr, in meinem Amtszimmer, Wokrenterstraße Nr. 2, der Herr Kaufmann Hermann Heinrich Gerhard Lange, geboren am 3. Januar 1870 zu Rostock, wohnhaft daselbst, Steinstraße Nr. 71, persönlich bekannt, die beiliegende Urkunde mit der Erklärung vorgelegt hat, daß er seinen Namen darunter gesetzt habe.

Rostock, den 1. Juli 1911.

(L. S.) Kirchhoff,
Notar.

ist eine Ehe, die zwischen Christen, 1 Kön. 16, 31. 2 Kön. 8, 18.

Fremdlingen, Ehen zwischen Verwandten, Ehen, die in Gemeinschaft, Abscheu, Unzucht, Ehebruch

Naturforscher selbst in diesen Fällen nicht vergessen, die angenommene Stetigkeit, wie alles, was die S zeigen, nur Phänomen ist. Er wird also nicht läug daß in der Wirklichkeit die Schwere gar wohl d Stöße bewirkt werden könnte u. s. w.

Wo nun vollends aus der Natur der Sache erh daß dem jetzigen Zustande nicht jeder andere nach Ges nachfolgen könne, sondern daß sogleich ein gewisser bestim ter folgen müsse, der sich von jenem auf eine Art, die angeben läßt, unterscheidet, da hat man ja gar keine anlassung mehr, das Gesetz der Stetigkeit anzuneh Und blos um dieses Gesetzes willen, das doch nur aus scheinungen abstrahirt ist, und in der wirklichen Welt leicht gar nicht statt hat, kan man doch nicht alle der chen Fälle für unmöglich erklären. Beym Stoße h Körper lehrt die Natur der Sache, daß Nichts übrig bl wenn im Augenblicke der Berührung gleiche entgegeng te Bewegungen einander aufheben. Die Ruhe, die erfolgt, ist eine nothwendige Folge davon, daß von Bewegung Nichts zurück bleibt, wenn so viel von ihr genommen wird, als ihr gleich ist. Hier ist klar, daß anderer, als der bestimmte Zustand der Ruhe, s kan. Wie aber Ruhe plötzlich auf Bewegung folgen ne, ist um nichts unbegreiflicher, als wie geringere schwindigkeit auf größere folgt. Eine unendliche mittlerer Zustände kan an sich keine Verwandlung be licher machen, als sie ohnehin schon ist, wenn sich ein reichende Ursache derselben findet; denn unendlich Stufen bleiben doch immer auch Stufen, wie Herr Maupertuis (Mém. de Berlin 1746. p. 284.) ri erinnert.

Das Gesetz der Stetigkeit gehört also zu den Klei der Dinge, an die wir uns wohl da halten können und sen, wo uns die Wirklichkeit undurchdringlich damit hüllt erscheint; die wir aber nicht für Wirklichkeit halten, und noch weniger solchen Dingen umhängen sen, an denen wir sie nicht sehen.

Kaeſtner Diſſ. de lege continui in natura. Lipſ. 1750. 4. Ebend. Anfangsgr. der höhern Mechanik. 3ter Abſchnitt. §. 183. u. f.

Stillſtände der Planeten, Stationes planetarum, *Stations des planetes.* Wenn ein Planet aus dem rechtläufigen Gange in den rückläufigen, oder aus dieſem wieder in jenen übergeht, ſo giebt es allemal eine kleine Zwiſchenzeit, während welcher er gar nicht merklich im Thierkreiſe fortrücken, oder ſeine geocentriſche Länge nicht merklich zu ändern ſcheint. Man nennt ihn alsdann ſtillſtehend (ſtationarius, *ſtationnaire*). Seine Breite kan ſich während des Stillſtands, wenn er dem Knoten nahe iſt, merklich ändern. Der Grund dieſer Stillſtände liegt in der Bewegung der Erde, welche ſich alsdann mit der Bewegung des Planeten ſelbſt ſo combinirt, daß die Geſichtslinien aus der Erde in den Planeten eine Zeit hindurch eine parallele Lage behalten.

Stof, ſ. Materie.

Stoß der Körper, Conflictus ſ. Collisio corporum, Percuſsio, Impactus, Impulſus, *Choc des corps, Collision, Percuſſion.* Wenn ein Körper ſeine Bewegung nicht fortſetzen kan, ohne einen andern vor ſich aus der Stelle zu treiben, ſo ſagt man, er ſtoße den letztern (percutere corpus, impingere in corpus, *choquer, heurter*). Dadurch wird der Zuſtand beyder, in Abſicht auf Ruhe und Bewegung, geändert. Es ſcheint gleichſam ein Theil der Bewegung des einen in den andern überzugehen; man nennt daher, was hier vorgeht, auch Mittheilung der Bewegung (Communicatio motus, *Communication du mouvement*).

Geht die Linie, nach der ſich des ſtoßenden Körpers Schwerpunkt bewegt, auch durch des andern Körpers Schwerpunkt, ſo heißt der Stoß central, ſonſt excentriſch. Steht die erwähnte Linie auf der Ebene, in der ſich beyde Körper berühren, ſenkrecht, ſo heißt der Stoß gerade (directus); ſonſt ſchief (obliquus). Es kömmt zwar hiebey nicht auf die Schwere, ſondern auf die träge

Masse der Körper, an; daher der genannte Punkt schicklicher Mittelpunkt der Masse oder (nach Königs Vorschlage, De centro inertiae, in Act. Erud. Lipf. Jan. 1-3 p. 35.) der Trägheit heissen könnte. Er ist aber einerlei mit dem Schwerpunkte der Körper, ſ. Mittelpunkt der Masse (Th. III. S. 254).

Um alles zu entfernen, was die Untersuchung des Stoßes erschweren könnte, nehmen wir Körper an, die durchaus von einerley Materie sind, und regelmäßige Gestalten haben, wo sich also der Schwerpunkt leicht finden läßt, z. B. Kugeln, Würfel. Wir setzen auch, daß sich alle Punkte dieser Körper nach parallelen Richtungen (ohne Umdrehung um eine Axe) bewegen. Unter diesen Voraussetzungen sollen nun zuerst die Gesetze des geraden Stoßes unelastischer und elastischer Körper, nebst einer kurzen Geschichte ihrer Erfindung, vorgetragen werden. Dann wird sich auch vom schiefen Stoße und andern hiemit verwandten Lehren etwas hinzufügen lassen.

Gesetze des Stoßes unelastischer Körper.

Wenn die vollkommen harten Massen M und m mit den Geschwindigkeiten C und c gerade gegen einander stoßen, und sich die Geschwindigkeiten verkehrt, wie die Massen, verhalten, daß $MC = mc$ ist; so hat eine so viel Größe der Bewegung, als die andere, ſ. Bewegung (Th. I. S. 328.), und beyde Bewegungen sind einander entgegengesetzt. Wegen der Undurchdringlichkeit der Massen und ihrer Härte, die ihre Gestalt nicht ändern läßt, kan keine von beyden Bewegungen fortgesetzt werden, ohne die andere aufzuheben. Daher werden beyde, als entgegengesetzte, sonſt gleiche, Größen einander aufheben. Dies muß im Augenblicke der Berührung plötzlich geschehen; denn vor diesem Augenblicke hindert noch keine Bewegung die andere, in demselben hindern sich auf einmal beyde zugleich).

Sind die Geschwindigkeiten C, c, in einem andern Verhältnisse, und daher nicht $MC = mc$; so wird die klei-

...ehe Verordnung vom 28. Februar 1906 und die Ausführungsanweisung vom 1. März 1906 (Reichsgesetzbl. S. 263, 264) sind abgedruckt in Anlage 1 und 2 zu dieser Anweisung.

Die Verordnung ist auf Grund des Gesetzes vom 25. Juni 1900 (Reichsgesetzbl. S. 301) erlassen worden, das die Ausführung des Haager Abkommens vom 12. Juni 1902 betreffend die Vormundschaft über Minderjährige (Reichsgesetzbl. 1904 S. 240) regelt.

Nach Artikel 1 Abs. 1 Satz 1 des Gesetzes vom 25. Juni 1900 ist die Vormundschaft über einen Deutschen, der seinen gewöhnlichen Aufenthalt im Ausland hat, von dem Amtsgericht zu führen, das nach den Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuchs für die Vormundschaft zuständig sein würde, wenn der Deutsche seinen gewöhnlichen Aufenthalt im Inland hätte. Nach Artikel 1 Abs. 2 Satz 1 des Gesetzes ist die Vormundschaft über einen Ausländer, der seinen gewöhnlichen Aufenthalt im Inland hat, von dem Amtsgericht zu führen, das nach den Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuchs für die Vormundschaft zuständig sein würde, wenn der Ausländer Deutscher wäre.

Nach Artikel 1 Abs. 1 Satz 2 des Gesetzes vom 25. Juni 1900 ist die Vormundschaft über einen Deutschen, der seinen gewöhnlichen Aufenthalt im Ausland hat, von dem Amtsgericht zu führen, das nach den Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuchs für die Vormundschaft zuständig sein würde, wenn der Deutsche seinen gewöhnlichen Aufenthalt im Inland hätte. Nach Artikel 1 Abs. 2 Satz 1 des Gesetzes ist die Vormundschaft über einen Ausländer, der seinen gewöhnlichen Aufenthalt im Inland hat, von dem Amtsgericht zu führen, das nach den Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuchs für die Vormundschaft zuständig sein würde, wenn der Ausländer Deutscher wäre.

lich wenig vermindert, und wenn C = o, oder die groß Masse ruht, so wird eine Geschwindigkeit $-\frac{mc}{M}$, d. i. eine unendlich kleine nach der Richtung des stoßenden Körpers erzeugt. Eine Erläuterung hiezu ist, wenn man mit einem Hammer an einen großen Felsen schlagt, oder wenn ein schwerer Körper auf den Erdboden fallt, von welcher Falle schon **Descartes** (Epist. To. II. ep. 94.) sagt: „I „crois, que lorsqu' un homme se promene, il fait tan „soit peu mouvoir toute la terre." Nemlich jeder Sto bewegt jede Masse, nur zuweilen mit sehr kleiner, oder gar verschwindender Geschwindigkeit. Sind die Masse gleich, so wird die Geschwindigkeit nach dem Stoß $\frac{1}{2}(C - c)$.

2. Wenn die Massen M und m sich nicht nach entgegen gesetzten, sondern nach **einerley Richtung**, bewegen, aber die nachfolgende (welches M wenn muß) mehr Geschwindigkeit hat, und die vorhergehende m einholt, so wird M von Augenblicke der Berührung an sich bestreben, das langsa mere m schneller fortzuschieben. Dadurch aber wird es et was von seiner eignen Bewegung verlieren, m hingegen wird eben soviel gewinnen, bis nun beyde Massen M + m mit einerley Geschwindigkeit x fortgehen. Alsdann ist die Größe der Bewegung (M + m) x, welches = MC + mc seyn muß, weil von den Bewegungen MC und mc nichts verlohren gegangen ist. Folglich ist

$$x = \frac{MC + mc}{M + m}$$

oder: **Nach dem Stoße gehen beyde Massen zu sammen nach der vorigen Richtung mit der Geschwindigkeit** $\frac{MC + mc}{M + m}$.

Diese Formel läßt sich als die **allgemeine** ansehen wenn man Geschwindigkeiten nach entgegengesetzten Richtungen algebraisch als entgegengesetzte Größen betrachtet. Für den Fall in Num. 1. muß man alsdann c ne

gativ setzen, so verwandelt sich die Formel in die dort gefundene.

Sind bey Körpern, die nach einerley Richtung gehen, die Massen gleich, so ist die Geschwindigkeit nach dem Stoße $= \frac{1}{2}(C + c)$. Sind die Geschwindigkeiten gleich, so holen sich bey Num. 2 die Massen nicht ein, und es erfolgt gar kein Stoß; bey Num. 1 ist die Geschwindigkeit nach dem Stoße alsdann $= \frac{M - m}{M + m} . C.$

3. Die **Veränderungen der Geschwindigkeit**, welche beyde Massen erleiden, indem sich C und c beyde in x verwandeln, sind $C - x$ und $x - c$, wo man, wenn für x sein Werth aus der allgemeinen Formel gesetzt wird,

$$C - x = m . \frac{C - c}{M + m}$$

$$x - c = M . \frac{C - c}{M + m}$$

findet. **Beyde verhalten sich also verkehrt, wie die Massen.** Bey entgegengesetzten Bewegungen hat man blos $C + c$ statt $C - c$ zu setzen.

Aus diesem Satze folgt auch $m(x - c) = M(C - x)$.

4. Die **Veränderungen der Bewegung** beyder Massen finden sich, wenn man die Veränderungen der Geschwindigkeiten durch die Massen M und m multiplicirt. Dadurch erhält man für beyde

$$\frac{Mm}{M + m} . (C - c),$$

wo benm Begegnen ebenfalls $C + c$ statt $C - c$ zu setzen ist. **Also leiden beyde Massen gleiche Veränderungen ihrer Bewegung**; die weniger bewegte gewinnt eben das, was die mehr bewegte verliert. Dies rechtfertigt den Gebrauch des Wortes Mittheilung, s. **Mittheilung** (Th. III. S. 261).

Betrachtet man Bewegungen nach entgegengesetzten Richtungen **algebraisch** als Größen, die einander vermindern, so ist der Satz wahr, **daß der Stoß harter**

Körper in der Größe der Bewegungen nichts ändert. Sieht man aber arithmetisch alle Bewegung, nach welcher Richtung sie auch gehe, für reel oder positiv an, so gilt der Satz nur dann, wenn sich die Körper folgen; für Körper, die sich begegnen, ist alsdann die Bewegung nach dem Stoße, dem arithmetischen Unterschiede der Bewegungen vor dem Stoße gleich.

5. Sind die beyden Körper nicht hart, sondern weich, so wird das in der Wirkung beym Stoße weiter keine Aenderung machen, als daß dabey zugleich die Gestalt der Körper geändert wird, und daß die Veränderung der Bewegung nicht plötzlich, sondern nach und nach (auch nicht unmittelbar durch Undurchdringlichkeit und Härte, sondern mittelbar durch Aenderung der Gestalt) geschieht. Die Theile, die zuerst in Berührung kommen, werden einander ausweichen, und jeder Körper wird in den andern Eindrücke machen, so daß sich jedes Bewegung allmählig ändern kan. Eben das wird geschehen, wenn auch nur ein Körper weich, der andere hart ist, wobey die Aenderung der Gestalt nur den weichen betrift. Daher gelten die angeführten Gesetze für alle unelastische Körper, harte und weiche, überhaupt.

Völlig unelastische Körper giebt es nicht in der Natur, wohl aber Materien von sehr schwacher Elasticität, z. B. Bley, ungebrannten Thon u. dergl. Man pflegt daher die angeführten Gesetze durch Versuche mit Bley- oder Thonkugeln zu bestätigen, s. Percussionsmaschine.

Gesetze des Stoßes elastischer Körper.

Sind die Massen M und m elastisch, so werden sie anfangs eben die Veränderungen beym Stoße leiden, wie die weichen. So bald aber der Stoß vollendet ist, wird die Federkraft ihre Gestalt wiederherstellen, und dadurch eine neue Veränderung in ihren Bewegungen verursachen. Bey Voraussetzung vollkommner Elasticität wird die vorige Gestalt völlig hergestellt, wobey die Zurückwirkung von m auf M eben so groß seyn muß, als vorher die Wir-

das recht ist, wenn, wenn nicht, ist es unrecht, das
ehebrechen ist unrecht, wenn es nicht recht ist, wenn
es nicht unrecht ist, ist es nicht unrecht, wenn es
unrecht ist, ist es unrecht, ehebrechen ist unrecht,
wenn es unrecht ist, ist es nicht recht, wenn es nicht
unrecht ist, ist es recht, das ehebrechen ist recht,
wenn es recht ist, ist es unrecht, wenn es nicht recht
ist, ist es nicht unrecht, das ehebrechen ist unrecht,
wenn es unrecht ist, ist es recht, wenn es nicht
unrecht ist, ist es nicht recht, das ehebrechen ist
recht, wenn es recht ist, ist es unrecht, wenn es
nicht recht ist, ist es nicht unrecht, das ehebrechen
ist unrecht, wenn es unrecht ist, ist es recht, wenn
es nicht unrecht ist, ist es nicht recht, das ehebrechen
ist

$$V = 2x - C \text{ und } v = 2x - c.$$

Man kan noch für x seinen Werth $\frac{MC + mc}{M + m}$ setzen, und so die Formeln

$$V = \frac{(M - m)\,C + 2mc}{M + m} \text{ und } v = \frac{(m - M)\,c + 2MC}{M + m}$$

erhalten.

3.) Es ist nöthig, diese in der größten Allgemeinheit abgefaßten Ausdrücke durch Anwendung auf besondere Fälle zu erläutern.

a.) Beyde Körper gehen nach **einerley Richtung** so, daß m der vorangehende, M der nachfolgende ist. Hier sind c und x beyde **positiv**, und c muß, wenn ein Stoß erfolgen oder m von M eingeholt werden soll, kleiner als C seyn. Was die Massen betrift, so kan es drey Fälle geben. Nemlich M ist entweder $> m$, oder $= m$, oder $< m$.

Für den ersten Fall, wo die nachfolgende Masse M die größte ist, wird, wie man leicht übersieht, 2x größer, als C, mithin um so mehr größer, als c. Daher sind V und v auch beyde **positiv**, und $v > V$. **Beyde Massen behalten ihre vorige Richtung, aber die kleinere (vorher langsamere) geht nun schneller voraus.**

Für den zweyten Fall, wo die Massen gleich sind, wird $2x = C + c$, also $V = c$ und $v = C$. **Beyde Massen bleiben in der vorigen Richtung, aber sie verwechseln ihre Geschwindigkeiten.**

Für den dritten, wo $M < m$, bleibt zwar 2x immer größer, als die kleinere Geschwindigkeit c, also bleibt v immer positiv, und der größere vorangehende Körper behält seine vorige Richtung. Was aber V betrift, so ist es nur dann positiv, wenn $2x > C$, oder $2mc > (m - M)\,C$ ist. Ist $2x = C$, so **bleibt der nachfolgende Körper nach dem Stoße in Ruhe, und der vorangehende erhält die Geschwindigkeit** $C - c$. Ist endlich $2x < C$, so wird V negativ, und **der nachfolgende kleinere Körper wird reflectirt,** oder springt nach dem Stoße zurück,

aber mit der Geschwindigkeit C — 2x, oder allemal langsamer, als er vor dem Stoße gieng.

b.) Die Körper begegnen sich nach entgegengesetzten Richtungen, wo c als negativ angesehen wird. Legt man hier M und C allemal demjenigen Körper bey, der die größte Bewegung hat, so bleibt immer MC > mc, und man hat den Vortheil, daß x immer positiv ist. Daher wird auch v oder 2x — c immer positiv, weil c selbst etwas Negatives ist. Der Körper also, der die schwächere Bewegung hat, bekommt nach dem Stoße eine positive Geschwindigkeit = 2x + c, da er vor demselben eine negative = — c hatte. Oder: Der schwächer bewegte Körper springt allemal zurück, und zwar schneller, als er anstieß.

Was den stärker bewegten betrift, so ist seine Masse M entweder < m, oder = m, oder > m. Für den ersten Fall ist leicht zu übersehen, daß die Geschwindigkeit C sehr groß seyn muß, weil sie mit einer kleinern Masse M dennoch die größere Bewegung MC hervorbringt. Sie ist in diesem Falle allezeit größer als 2x und als c; daher wird 2x — C oder V negativ, und sein arithmetischer Werth (C — 2x) kleiner, als C, d. i. die stärker bewegte kleinere Masse springt auch zurück, aber langsamer, als sie anstieß.

Für den zweyten Fall, wo die Massen gleich sind, wird 2x = C — c, also V = — c, und v = C. Beyde Massen springen mit verwechselten Geschwindigkeiten zurück.

Für den dritten wo M > m, wird V nur dann negativ, oder die stärker bewegte Masse springt nur dann zurück, wenn 2x < C oder (M — m) C < 2mc ist. Wird 2x = C, so bleibt der stärker bewegte Körper nach dem Stoße in Ruhe, und der andere springt mit der Geschwindigkeit C + c zurück. Ist endlich 2x > C, so wird V positiv, und die Masse M behält ihre vorige Richtung.

Diese Anwendungen geben ein schönes Beyspiel, wie viel verschiedene Fälle eine einzige allgemeine Formel um-

fassen könne, die sich bey richtigem Gebrauche der Zeichen alle wieder aus ihr entwickeln lassen. Weil indessen Ungeübte in der Auslegung der algebraischen Zeichen leicht irren können, so möchte ich doch rathen, für b.) d. i. für den Stoß beym Begegnen folgende Formeln zu gebrauchen, wo in den Werthen von v und x, statt c, schon das — c substituirt ist:

$$V = 2x - C \text{ und } v = 2x + c$$

$$V = \frac{(M - m)C - 2mc}{M + m} \text{ und } v = \frac{(M - m)c + 2MC}{M + m}.$$

Diese Formeln hat Kästner (höhere Mech. 134. V. VII.). In ihnen sind allemal die arithmetischen positiven Werthe von C und c zu setzen.

4.) Sind bey Körpern, die sich begegnen, die Bewegungen vor dem Stoße gleich, oder ist $MC = -mc$, so wird $x = 0$, also $V = -C$, $v = +c$, oder jeder Körper springt mit seiner vorigen Geschwindigkeit zurück. Ohne Federkraft hätte er seine ganze Bewegung verlohren; durch die Federkraft bekömmt er sie also ganz, nur rückwärts, wieder.

5.) Ist $c = 0$, so wird $V = \frac{(M - m)C}{M + m}$ und $v = \frac{2MC}{M + m}$.

Sind dabey auch die Massen gleich, so ist $V = 0$ und $v = C$. Stößt also eine elastische Masse an eine ihr gleiche ruhende, so bleibt sie stehen, und die andere geht mit jener Geschwindigkeit fort. Dies ist der Fall, wenn eine Billardkugel von einer andern mit einem vollen geraden Stoße getroffen wird.

6.) In den allgemeinen Formeln Num. 2. ist

$$v - V = C - c.$$

oder der Unterschied der Geschwindigkeiten ist vor und nach dem Stoße gleich (wenn man nemlich algebraisch eine Geschwindigkeit nach entgegengesetzter Richtung als eine vermindernde betrachtet). Sieht man aber alle Geschwindigkeiten als gleichartig an, so gilt der Satz arithmetisch nur, wenn beyde Körper vor und nach dem Stoße nach einerley Gegend gehen.

Ehe, heißt der mit und nach Recht und Gewohnheit vollzogene Beischlaf. Siehe auch: Beischlaf, Concubinat, Ehebruch, Ehegatten, Ehelichkeit, Ehescheidung, Ehestand, Ehetrennung, Ehevertrag, Ehrlosigkeit, Geschlechtsverkehr, Heirath, Incest, Jungfrau, Nothzucht, Nothehe, Nothtrauung, Nothtaufe, Nothwehr, Nothzucht, Nothzüchtigung, Nothzüchtigung, Nothzüchtigung

oder, weil $(M+m)\,x = MC+mc$

$MV+mv = MC+mc$

d. i. die algebraiſche Summe der Bewegungen ble
vor und nach dem Stoße gleich (wenn man nem
die Bewegung nach entgegengeſetzter Richtung, als eine v
mindernde, betrachtet). Sieht man aber jede Bewegu
arithmetiſch, als poſitiv an; ſo ändert ſich alles, wie
Num. 6. Der Satz gilt nur, wenn beyde Maſſen,
und nach dem Stoße, nach einerley Gegend gehen.
hen beyde vor und nachher nach verſchiedenen Seiten, ſo
der Unterſchied der Bewegungen vor und n
dem Stoße gleich; gehen ſie vorher nach verſchieden
nachher nach einerley Seite, ſo iſt der Unterſchied
dem Stoße der Summe nach demſelben; und ge
ſie vorher nach einerley, nachher nach verſchiedenen Sei
ſo iſt die Summe vor dem Stoße dem Unterſchi
nach demſelben gleich.

Mithin iſt es ein falſcher Grundſatz, den Descar
(Princip. Philoſ. P. II. §. 36.) behauptet, daß in der
immer einerley Größe oder Summe von Bewegung
halten werde. Es ließe ſich zwar in einem gewiſſen Si
vertheidigen, daß der Stoß elaſtiſcher Maſſen die Sum
der Bewegung nicht ändere, wenn man nemlich die a
braiſche Summe verſtünde, oder Bewegungen nach en
gengeſetzten Richtungen, als einander vermindernd,
trachtete. Aber in dieſem Sinne nimmt Descartes ſe
den Satz nicht, weil er keine Bewegung der andern,
dern Bewegung überhaupt der Ruhe, entgegenſetzt,
Ruhe. Es iſt auch unnatürlich, ihn ſo zu nehmen, w
man von Summe der Bewegung in der Welt überh
redet. Wenn zwo gleiche Kugeln mit gleichen Geſch
digkeiten von einander zurückſpringen, ſo wird doch Je
mann ſagen, daß hier Bewegung vorhanden ſey.
im algebraiſchen Sinne heben ſich beyde Bewegungen,
gleiche entgegengeſetzte auf, und es iſt keine Be
gung vorhanden. Jeder, der von Summe aller Be
gung in der Körperwelt redet, wird das, was hiebey

wird, nicht als **Summe**, sondern als **Unterschied** beyder Bewegungen betrachten.

10.) Man erhält ferner aus den Num. 2. befindlichen Werthen von V und v

$$MV^2 = MC^2 - 4MCx + 4Mx^2$$
$$mv^2 = mc^2 - 4mcx + 4mx^2$$

Also $MV^2 + mv^2 = MC^2 + mc^2 - 4(MC+mc)x + 4(M+m)x^2$.

Weil aber $(M + m)\,x = MC + mc$,

folglich $4(M + m)\,x^2 = 4(MC + mc)\,x$, so heben die zwey letzten Glieder der Gleichung einander auf, und man hat

$$MV^2 + mv^2 = MC^2 + mc^2$$

oder: **Die Summen der beyden Producte aus den Massen in die Quadrate ihrer Geschwindigkeiten sind vor und nach dem Stoße gleich.**

Bey diesem merkwürdigen Satze braucht man nicht mehr, wie bey Num. 2. 6. 7. 9, auf die Verschiedenheit der Zeichen + und — in den besondern Fällen Rücksicht zu nehmen. Massen und Quadrate der Geschwindigkeiten sind immer **positiv**, nach welchen Richtungen auch die Bewegungen gehen mögen. Dieser Satz also ist **allgemein**, und in jedem Sinne wahr. Die algebraischen Ausdrücke, Summe der Geschwindigkeiten, Bewegungen ꝛc. sind doppelsinnig und können arithmethisch auch Unterschiede anzeigen; aber bey der Summe der Quadrate verschwindet diese Zweydeutigkeit; man kan darunter nichts anders verstehen, als was durch Addition positiver Größen gefunden wird.

Dieser Umstand giebt dem Satze so viel Einnehmendes, daß ihn **Johann Bernoulli** unter dem Namen des **Grundsatzes der Erhaltung lebendiger Kräfte** noch weit allgemeiner zu machen gesucht hat. Dieser Gelehrte dachte sich in jedem bewegten Körper etwas Substantielles, oder eine in der That vorhandene Fähigkeit zu wirken, welche dem Produkte der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit proportional sey, und die er **lebendige Kraft** nannte. Beym Stoße elastischer Massen blieb nach diesem Be-

griffe die Summe ihrer lebendigen Kräfte ungeändert, weil sich dies in mehrern Fällen so befindet, so folgerte Bernoulli daraus das Naturgesetz: **In der Körpern werde immer eine gleiche Summe lebendiger Kräfte erhalten**, oder es gehe keine lebendige Kraft verlo Die Induction ist aber nicht vollständig; denn beym Stoße weicher unelastischer Massen findet dieses Gesetz nicht statt. Auch hat man keine Ursache, ein solches eig Wesen in den bewegten Körpern anzunehmen, s. Kra **lebendige**: und das MC^2 ist nichts weiter, als ein bequ Ausdruck, der darum noch nichts wirklich Vorhandenes zeichnen braucht; von gleicher Art mit den Momenten **Moment**. Aus einer solchen symbolischen Erhaltung noch nicht die physische Erhaltung eines reellen Wes sonst könnte man darthun, daß die Natur Kräfte erh die gar nicht vorhanden sind (s. **Lambert** Beytr. zum brauch der Mathem. II. Th. S. 572.).

11.) Wenn sich die Massen M und m mit den schwindigkeiten C und c bewegen, so geht ihr gem schaftlicher Schwerpunkt mit der Geschwindigkeit $\frac{MC+}{M+}$ $= x$ fort. Nach dem Stoße erhalten sie die Geschwi keiten V und v, wofür nach Num. 9. $MV + mv =$ $+mc$ ist. Dies giebt, mit $M+m$ dividirt, die schwindigkeit des Schwerpunkts nach dem Stoße auch völlig so groß und in eben der Richtung, wie sie vor Stoße war. **Der Zustand des Schwerpunkts d durch den Stoß nicht geändert**, und wenn man die Massen $M+m$ in ihm vereinigt gedenkt, so ist **Größe der Bewegung des Schwerpunkts vor nach dem Stoße einerley**, beydemal $= (M+m$ So haben einige Cartesianer den Satz ihres Lehrers 9. zu vertheidigen gesucht. **Johann Bernoulli** (Disc sur le mouvement Chap. IV. §. 8. Oper. T. III. p. nennt den Ausdruck $(M+m)x$ **Größe der Richt** (quantité de direction); schicklicher hieße er Größe Bewegung des Schwerpunkts, oder algebraische Su

der Bewegungen. Denn diese letztere drückt $(M+m)\,x$ wirklich aus, und eben darum ist der Satz mit Cartesens Behauptung, bey der von arithmetischer Summe die Rede ist, nicht einerley.

Die Sätze 7. 10. 11. sind die drey merkwürdigen Erhaltungen, um deren willen Joh. Bernoulli (Disc. sur le mouv. ch. 10.) sagt, die Natur scheine sich bey den Gesetzen der Bewegung des Raths der Geometrie bedient zu haben. Aus jedem Paare dieser Sätze folgt allemal der dritte von selbst.

12.) Wenn mehrere Massen M, m, μ u. s. w. hinter einander liegen, und M mit der Geschwindigkeit C an die ruhende m stößt, so geht die letztere nach Num. 5. mit der Geschwindigkeit $v = \frac{2MC}{M+m}$ fort, und stößt mit dieser an die ruhende dritte, welche nur mit der Geschwindigkeit $k = \frac{2mv}{m+\mu}$ fortgeht, u. s. w. Diese Geschwindigkeit k ist eine andere, als die der dritte Körper würde erhalten haben, wenn ihn der erste unmittelbar gestoßen hätte. Nemlich die mitgetheilte Geschwindigkeit wird durch die Dazwischenkunft mehrerer Körper verstärkt, wenn die folgenden Körper immer kleiner; geschwächt, wenn sie immer größer werden. Die Differentialrechnung lehrt, daß diese Verstärkung ein Größtes werde, wenn die Massen der Körper in geometrischer Progession abnehmen.

Läßt man z. B. die Massen in der Reihe $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$... abnehmen, und die erste mit der Geschwindigkeit 1 an die zweyte, diese an die dritte u. s. w. stoßen, so erhält die zweyte $\frac{4}{3}$, die dritte $\frac{16}{9}$, die vierte $\frac{64}{27}$ u. s. w. die 100ste $\frac{2^{99}}{3^{99}}$ Geschwindigkeit. Johann Bernoulli findet durch Logarithmen diese letztere Geschwindigkeit über 2338500000000 mal größer, als die des ersten Körpers.

13.) Berühren sich in einer Reihe die gleichgroßen Kugeln

A, B, C, D, E, F, G, H,

und man läßt A mit einer bestimmten Geschwindigkeit an B

ſtoßen, ſo ſpringt die letzte Kugel H mit eben der Geſchwin
digkeit ab, und die mittlern von B bis G bleiben in Ruh
Läßt man zwo Kugeln A und B an C ſtoßen, ſo ſpringe
die zwo letzten G und H ab, die mittlern von C bis F ble
ben in Ruhe. Läßt man die drey A, B, C, an D ſtoßen
ſo ſpringen die drey letzten F, G, H ab; D und E bleibe
in Ruhe, u. ſ. w.

14.) Für vollkommen unelaſtiſche Körper ſind die Ver
änderungen der Geſchwindigkeit $C - x$ und $x - c$; fü
vollkommen elaſtiſche nach Num. 8.) $2(C - x)$ un
$2(x - c)$. In der Natur gehören die Körper weder zu
erſten noch zur zweyten Claſſe; ſie haben verſchiedene Gr
de von Elaſticität, ohne je vollkommen elaſtiſch oder un
laſtiſch zu ſeyn. Man kan alſo für die natürlichen Körp
überhaupt ſagen, ihre Geſchwindigkeiten ändern ſich bey
Stoße um

$$\lambda(C - x) \text{ und } \lambda(x - c),$$

wo für völlig unelaſtiſche $\lambda = 1$, für völlig elaſtiſche =
wäre, für die wirklichen Körper alſo zwiſchen 1 und 2 fäl
Wäre z. B. bey gewiſſen Körpern die von der Federkr
herrührende Aenderung nur halb ſo groß, als ſie bey vo
kommen elaſtiſchen ſeyn müßte, ſo wäre $\lambda = \frac{3}{2}$ (ſ. v S
ner Einl. in die Naturl. 1746. 8. §. 560.). Bleykug
werden gewöhnlich für unelaſtiſch, elfenbeinerne für elaſti
angenommen; es iſt aber keines von beyden in der Stre
ge wahr, alſo λ für jene nur nahe 1, für dieſe nahe
Sind die kleinſten Theilchen der Körper elaſtiſch, ſo w
den die ganzen Körper mehr oder weniger Elaſticität ä
ſern, nachdem ſie mit mehr oder weniger Geſchwindig
anſchlagen; alsdann hängt λ von $C - c$ ab. Dieſe Leh
hat in der Anwendung große Schwierigkeiten, und
fehlt noch ſehr an hieher gehörigen Verſuchen (ſ. Lambe
Anm. über die Gewalt des Schießpulvers. Berlin, 17
§. 24–27. Hennert in den Haariemer Verhandlun
1775, überſetzt von Käſtner. Altenb. 1785. 8. I.
1. Stück).

Die Kürze verbietet mir, aus dem großen Reichth
hieher gehöriger Wahrheiten noch mehr beyzubring

Huygens Buch (De motu corporum ex percuſſione, in Opp. reliquis. To. II.) enthält eine ſchätzbare Sammlung derſelben. Zu ihrer Beſtätigung durch Verſuche dient Mariotte's von Nollet verbeſſerte Maſchine, ſ. Percuſſionsmaſchine, wobey jedoch das bey Num. 14. Bemerkte zu bedenken iſt.

Geſchichte dieſer Geſetze.

Keine Wirkungen der Natur iſt ſo gemein, als Stoß und Mittheilung der Bewegung. Man ſollte glauben, dieſe Gegenſtände hätten die Neugier der Naturforſcher früher, als alle andere, reizen müſſen. Dennoch herrſchte bis auf Descartes Zeiten ein tiefes Stillſchweigen über die Geſetze des Stoßes; ſelbſt Galilei bringt nur wenige Erfahrungen für beſondere Fälle bey, und bemerkt, die Kraft des Stoßes ſey unendlich in Vergleichung mit der Kraft des Drucks. Herr von Fontenelle ſagt, es ſey faſt ſchimpflich für die Philoſophie, daß ſie ſich dieſer Unterſuchungen erſt ſo ſpät angenommen habe.

Descartes (Princip. philoſ. P. II. §. 36. ſqq.) ſcheint zuerſt gefühlt zu haben, daß es für die Mittheilung der Bewegungen beſtimmte Geſetze geben müſſe. Aber ſeine Bemühungen, dieſelben zu finden, waren höchſt unglücklich. Er vergaß gänzlich die Erfahrung zu befragen, hielt ſich an gewiſſe metaphyſiſche Ideen, die ſeinem ſyſtematiſchen Erfindungsgeiſte eine falſche Richtung gaben, und fand darüber lauter Irrthümer, welche des Anführens nicht werth wären, wenn ſie nicht der berühmte Name ihres Urhebers merkwürdig machte.

Dieſer große Weltweiſe baut die Geſetze des Stoßes auf zween Grundſätze. Der erſte iſt der im Vorigen angeführte Satz, **daß in der Welt immer einerley Größe von Bewegung erhalten werde** (§. 36.), den er daraus herleitet, weil die Gottheit, als ein **unveränderliches** Weſen, von dem doch alle Bewegung herrühre, zu keiner Zeit deren mehr oder weniger, als zur andern, hervorbringen könne, und blos die einmal hervorgebrachte Bewegung

(so, wie die einmal erschaffene Materie) erhalten müss
Es ist oben gezeigt worden, daß dieser Satz beym Stoß
nur dann wahr sey, wenn man Größe der Bewegun
nach einerley Seite versteht, welche mit Bewegung nac
der entgegengesetzten Seite zusammen gerechnet, vermindet
wird, in welchem Sinne aber Descartes selbst das Wo
nicht nimmt, wenn er von Größe der Bewegung rede
Der zweyte Grundsatz ist, daß jeder Körper an sich ein
Kraft besitze, in seinem vorigen Zustand zu beha
ren, also zu ruhen, wenn er ruht, und in Bewegung z
bleiben, wenn er sich bewegt (§. 37.). Hierinn liegt ei
doppelter Fehler. Erstens wird da Kraft angenommen
wo blos Trägheit ist, s. Trägheit, woraus eine eigne Kra
zu ruhen folgt. Zweytens wendet Descartes den Satz
an, daß Bewegungen nach entgegengesetzten Richtunge
bey ihm nicht entgegengesetzte Zustände sind, sondern z
einerley Zustande gehören. Er schreibt daher dem beweg
ten Körper an sich eine Kraft zu, seine Bewegung rück
wärts fortzusetzen, im Fall er vorwärts durch ein Hinder
niß gehemmt würde. Dies ist dem so natürlichen Begri
fe entgegen, nach welchem Bewegung durch Ruhe in en
gegengesetzte Bewegung übergeht, s. Ruhe, und man b
greift sehr leicht, daß zur Verwandlung einer Bewegun
in die entgegengesetzte noch etwas mehr erfordert wird, al
die bloße Unmöglichkeit, die vorige Bewegung fortzusetzen
Daraus leitet nun Descartes folgende Gesetze ab:

1. Gleiche Körper, die sich mit gleichen Geschwindig
keiten begegnen, gehen beyde mit eben diesen Geschwindig
keiten zurück (§. 46.).

2. Stößt ein kleinerer Körper an einen größern m
gleicher Geschwindigkeit, so geht nur der kleinere zurück
daher gehen nach dem Stoße beyde zusammen fort mit d
Geschwindigkeit des größern Körpers (§. 47.).

3. Begegnen sich gleiche Körper mit ungleichen G
schwindigkeiten, so wird nur der langsamere zurückgetrieben
und beyde gehen zusammen mit der halben Summe ihre
vorigen Geschwindigkeiten fort (§. 48.).

4. Stößt ein kleiner Körper an einen größern ruhenden, so geht der kleinere mit seiner ganzen Geschwindigkeit zurück, ohne dem größern einige Bewegung mitzutheilen (§ 49.).

5. Stößt ein größerer Körper M an einen kleinern ruhenden m, so wird der ruhende mit fortgerissen, und beyde gehen zusammen mit einer Geschwindigkeit fort, die im Verhältnisse M + m : M vermindert ist (§. 50.).

Es scheint, diese Gesetze sollen für alle feste Körper überhaupt gelten, weil **Descartes** harte und elastische nirgends unterscheidet, auch durch corpora dura überall alle feste Körper im Gegensatze mit den flüßigen versteht. Aber gleich das erste Gesetz ist nur für elastische Körper wahr, das zweyte und dritte finden weder für harte noch für elastische statt.

Vor allen andern ist das vierte auffallend unwahr, und kan durch ein Spielwerk widerlegt werden, wenn man mit einer kleinen Billardkugel auf eine große spielt, oder wenn man eine frey aufgehangene Canonenkugel durch eine daran geworfene Flintenkugel bewegt. **Montucla**, so sehr sonst Descartes sein Held ist, bewundert doch die Gelehrsamkeit der Schüler, die solche Sätze hätten glauben können. Auch hatte **Clerselier**, der nachmalige Herausgeber von Descartes *Briefen* seinen Lehrer Einwendungen gemacht, die dieser (*Lettr.* To. I. 117.) sehr unverständlich beantwortet. In den Principien (P. II. §. 56. 57.) erklärt er solche Bewegungen größerer Körper durch kleinere, aus dem gestörten Gleichgewichte in den umgebenden Mitteln, und verbirgt sich überhaupt gegen alle Widersprüche aus Versuchen (§. 53.) damit, daß es keine vollkommen festen Körper gebe, und daß die umgebenden flüßigen Materien übermitwirken. **Montucla** kan nicht umhin (*malgré le respect dû au Philosophe François*), dieses eine erbärmliche Ausflucht (une défaite pitoyable) zu nennen. Im fünften Gesetze ist für unelastische Körper, freylich nur durch Zufall, die Wahrheit getroffen.

Diese Gesetze stehen auch in gar keiner allgemeinen Verbindung unter sich selbst. Ihre V und v sind keine be-

ſtändigen Functionen, die nach einer gewiſſen allgemeinen Formel von C und c, von M und m abhiengen. Wenn M = m und C = c, ſo ſollen beyde Körper nach 1) zurückſpringen. Wenn man aber m nur um das Mindeſte kleiner nimmt, ſo ſoll nach 2) nur m allein zurückſpringen, M aber ſeine ganze vorige Geſchwindigkeit und Richtung behalten. Wer fühlt hier nicht, daß eine ſo geringe Veränderung unmöglich eine ſo entgegengeſetzte Wirkung in M hervorbringen kan. Es iſt unnatürlich, von Größen die einander beſtimmen, die eine **ſprungweiſe** verändert zu denken, indem ſich die andere **allmählig** ändert. Man vermißt hiebey ganz den großen Geometer und Algebraiſten der mit den Geſetzen veränderlicher Größen ſonſt ſo bekannt war.

Inzwiſchen erhellet aus ſeinen Briefen, daß er das vierte Geſetz zu gewiſſen Zeiten ſelbſt nicht geglaubt hat. Schon die oben S. 216. angeführte Stelle enthält gerade das Gegentheil von demſelben. Und in einem andern Briefe (To. II. 44.) dehnt er die Behauptung des fünften Geſetzes, die für harte Körper wahr iſt, ganz richtig auch auf den Fall des vierten aus. Gewiß hätte ein ſo ſcharfſinniger Geiſt die wahre Theorie gefunden, wenn ihn nicht die Vorliebe für ſein allgemeines Syſtem und deſſen falſche Grundſätze gefeſſelt hätte.

Der erſte Anfang in dieſer Lehre war alſo nicht glücklich. Auch haben nachher der P. **Honoratus Fabri** **Joachim Jung** u. a. wenig richtigeres gelehrt. Etwas beſſer iſt, was **Borelli** (De vi percuſſionis. Bonon. 1666. 4.) beybringt, obgleich nur auf beſondere Fälle ohne allgemeinen Zuſammenhang gerichtet, und durch eine unbequeme Art, die Bewegung zu betrachten, verdunkelt.

Die königliche Societät der Wiſſenſchaften zu London machte im Jahre 1668 den Wunſch bekannt, daß die beſten Mechaniker unter ihren Mitgliedern die Theorie der mitgetheilten Bewegung unterſuchen, und die gefundenen Reſultate einreichen möchten. Auf dieſe Veranlaſſung traten auf einmal drey der berühmteſten Mathematiker, **Wallis** **Wrenn** und **Huygens**, mit den wahren Geſetzen des Stoßes

hervor (Philos. Trans. Num. 43. p. 864. 867. Num. 46. p. 927. überſ. in Abhandl. zur Naturgeſch. Phyſik und Oekon. aus den Philoſ. Transact. I. B. 1. Th. Leipz. 1779. gr. 4. S. 147 u. f.). Wallis Sätze erhielt die Societät am 26 Nov., Wrenn's am 17. Dec. 1668. und Huygens am 4. Jan. 1669. Man geſteht aber ein, daß Huygens ſchon bey ſeinem zweyten Aufenthalte in London im Jahre 1663 im Beſitze dieſer Sätze geweſen ſey, wiewohl er damals den engliſchen Gelehrten nichts von dieſer Entdeckung mitgetheilt habe.

Wallis ſchränkt ſich blos auf unelaſtiſche Körper ein. Er geht von dem Grundſatze aus, daß jede bewegende Kraft dem Körper deſto weniger Geſchwindigkeit giebt, je mehr Maſſe ſie zu bewegen hat, und ſchließt ganz direct, daß die bewegenden Kräfte Mc und mc, die beym Einholen zuſammen MC+mc, beym Begegnen MC — mc ausmachen, ſich in beyden Fällen durch die Summe der Maſſen M+m vertheilen, und beyden Körpern eine gemeinſchaftliche Geſchwindigkeit geben, die dem Quotienten des MC+mc durch M+m gleich iſt. Er nennt die Maſſen P und mP, die Geſchwindigkeiten C und nC, und findet daher

$$x = \frac{PC \mp mnPC}{P + mP} = \frac{1 \mp mn}{1 + m} . C.$$

Bey elaſtiſchen Körpern, bemerkt er, könne ſtatt des gemeinſchaftlichen Fortgehens ein Abſpringen erfolgen, wenn der Rückſtoß der elaſtiſchen Kraft ſtärker, als der forttreibende Stoß ſey. Aber erſt in der Folge (Mechanica ſ. de motu, ed. 1669. fol. et in Opp. To. I. Cap. XIII. De Elatere et Reſilitione) hat er ſeine Theorie auch auf elaſtiſche Körper gehörig erweitert.

Wrenn's und Huygens Aufſätze enthalten die Geſetze des Stoßes elaſtiſcher Körper ohne Beweis. Sie zeichnen ſich aber durch eine ſehr kurze, nette, und doch allgemeine, Darſtellung der Sache aus. Wenn die Maſſen A und B, Taf. XXIII. Fig. 34., deren gemeinſchaftlicher Schwerpunkt C iſt, ſich mit den Geſchwindigkeiten und

nach den Richtungen AD, BD stoßen, so nehme man CE = CD, und die Masse A wird sich nach dem Stoße mit der Geschwindigkeit und nach der Richtung EA, die Masse B mit der Geschwindigkeit und nach der Richtung EB bewegen. Man sieht leicht, daß dies alle Fälle darstellt. Liegt D zwischen A und B, so begegnen sich die Körper; liegt es über A oder B hinaus, wie Fig. 35. und 36. so holt einer den andern ein; liegt es in A oder B selbst, so ruht einer von beyden. Fällt E zwischen A und B, so springen die Körper nach dem Stoße beyde aus einander; fällt es über A oder B hinaus, wie Fig. 36., so gehen sie nach einerley Seite, und einer folgt dem andern; fällt es in A oder B selbst so kömmt einer von beyden in Ruhe. Uebrigens ist der allgemeine Satz offenbar kein anderer, als der oben bey Num. 11.) angeführte, daß der Schwerpunkt nach dem Stoße in eben der Richtung und eben so geschwind fortgeht, als vor demselben.

In einem im Februar 1669 nachgesendeten Aufsatze zeigte Huygens zum erstenmale die merkwürdigen Sätze an, daß die Summe der Producte aus den Massen in die Quadrate der Geschwindigkeiten vor und nach dem Stoße gleich groß bleibe, und daß die Größe der Bewegung zwar vermehrt oder vermindert werden könne, aber doch allezeit nach einerley Seite zu unverändert bleibe, wenn man die nach der entgegengesetzten Seite gerichtete davon abziehe. Uebrigens nennt er zwar die elastischen Körper harte, aber nur im Gegensatze mit den weichen unelastischen, nicht in dem cartesianischen Sinne, als ob die vollkommne Härte schon an sich einen zureichenden Grund des Zurückspringens enthielte.

Weit schöner und mit sinnreichen Beweisen hat Huygens diese ganze Lehre in einem Buche ausgeführt, das erst nach seinem Tode ans Licht kam (*Chr. Hugenii* de motu corporum ex percussione liber in ej. Opp. reliqu. Amst. 1728. 4. To. II. p. 73.). Er trägt Bedenken, sich auf das einzulassen, was während des Stoßes in den Körpern selbst vorgeht; er gründet sich daher lieber auf Erfahrungen und auf den ihm eignen Grundsatz der aufsteigenden Kräf-

te. Die Erfahrung lehrt, daß gleiche elastische Körper, die sich gleich geschwind begegnen, auch gleich geschwind zurück springen. Sind aber die Geschwindigkeiten ungleich, so stelle man sich vor, ein Mensch auf einem Schiffe führe mit beyden Händen an den Fäden a A, a B Taf. XXIII. Fig. 37. die Kugeln A und B mit gleicher Geschwindigkeit gegen einander. Ruht das Schiff, so kommen sie in der Mitte bey D zusammen, und springen eben so geschwind wieder von einander. Nun weiß man, daß auf dem bewegten Schiffe alles eben so erfolgt, wie auf dem ruhenden. Wird also das Schiff während dieser Zeit von B nach A zu durch einen Raum BE bewegt, so ist die absolute Bewegung der Kugel B (wie man sie vom Ufer aus sehen würde) durch BD+BE, die der Kugel A nur durch AD — BE gegangen. Nach dem Stoße (wenn das Schiff immer fortfährt, oder wenigstens A und B die ihnen vom Schiffe mitgetheilte Bewegung behalten) gehen beyde wieder gemeiniglich durch einen Raum = BE in eben der Zeit weiter; der Zuschauer am Ufer sieht also B nur durch den Raum BD — BE, A durch den AD — DE zurückspringen. Dies sind aber ihre absoluten Bewegungen; nach diesen haben sie also (weil BD = AD) ihre Geschwindigkeiten verwechselt. Auf gleiche Art werden nun alle Fälle des Stoßes gleicher Massen untersucht. Für ungleiche Massen erweiset Huygens zuerst aus dem Grundsatze der aufsteigenden Kräfte (da nemlich, wenn A und B ihre Geschwindigkeiten durch einen freyen Fall erhalten hätten, und mit den neuen Geschwindigkeiten wieder aufstiegen, ihr gemeinschaftlicher Schwerpunkt eben so hoch steigen müßte, als er vorher gefallen war), daß die neuen Geschwindigkeiten gleich seyn müssen, wenn sich die vorigen verkehrt, wie die Massen verhalten. Hierauf versetzt er die Kugeln wieder auf das Schiff, und untersucht für alle Fälle, was für Geschwindigkeiten der Zuschauer am Ufer vor und nach dem Stoße sehen würde, welche für die absoluten Bewegungen der Kugeln zusammengehören, wenn die Geschwindigkeiten vor dem Stoße ungleich sind. Bey allen Einwendungen, die sich gegen die Beweiskraft dieser

Methode einem Jeden darbieten, geht doch nichts über d geometrische Eleganz, mit welcher Huygens dies all ausführt.

Die Erfahrung bestätigte die Richtigkeit aller dies Lehren. Schon **Wrenn** hatte sich vor ihrer Bekanntm chung durch Versuche mit Pendeln davon überzeugt; **Ma riotte**, der damals die Experimentalphysik sehr fleißig b arbeitete, machte sich ein eignes Geschäft aus der Prüfun dieser Gesetze, und beschreibt seine Versuche, die keine Zweifel übrig lassen, im ersten Theile seiner Abhandlun vom Stoße (Traité de la percussion ou choc des corps à Paris, 1677. und in Oeuvres de *Mariotte*, à la Haye 1740. To. I.). Da man völlig harte Körper nicht findet so bedient man sich hiebey der Bley- und Thonkugeln, als unelastischer, der elfenbeinernen als elastischer Massen. Die beym Worte **Percussionsmaschine** beschriebene Vorrichtung hat den Vortheil, daß die Bogen, durch welche die Kugeln fallen oder steigen (wenn sie nicht groß, z. B. nicht über 10° sind), sogleich die Geschwindigkeiten selbst ausdrücken. Man findet dieselben ohne sehr merklichen Fehler so groß, als sie den angegebnen Gesetzen nach seyn müssen. Alle Schriftsteller über die Experimentalphysik, z. B. **Desaguliers**, **s'Grevesande**, **Nollet**, beschäftigen sich mit diesen Versuchen, welche die hier gelehrten Sätze zu dem Range allgemein anerkannter Naturgesetze erhoben haben.

Die Gesetze des Stoßes werden von den physikalischen und mechanischen Schriftstellern auf mancherley verschiedene Arten vorgetragen und erwiesen. Ich bin oben der Methode des Herrn **Kästner** (Anfangsgr. der höhern Mech. S. 289 u. f.) gefolgt, die mir das, was beym Stoße in den Körpern selbst vorgeht, mit vorzüglicher Deutlichkeit darzustellen scheint, und alles aus den Eigenschaften der Körper selbst, aus **Undurchdringlichkeit**, **Trägheit**, **Härte** und **Elasticität** herleitet. Der Stoß giebt ein Beyspiel eines Phänomens, das sich unmittelbar aus den Eigenschaften der Körper erklären läßt: es wäre vergeblich, weitere Ursachen desselben aufzusuchen. Dennoch wird

man dabey fühlen, daß die Bestätigungen durch Versuche zur völligen Ueberzeugung nicht ganz überflüßig sind, wie es auch bey Gegenständen der Naturlehre nicht anders zu erwarten steht.

Man kan sonst auch diese Gesetze aus den beyden Grundformeln der höhern Mechanik $dv = 2gfdt$ und $du = fds$ (s. Kraft, Th. II. S. 801. 802.) herleiten, wenn man für f die beschleunigende Kraft setzt, welche auf die Veränderung der Geschwindigkeiten in jedem Augenblicke des Stoßes verwendet wird. Das Verfahren findet man bey Euler (Comm. Petropol. To. V. p. 159. Mém. de l'acad. de Prusse 1745. p. 50.) und **Karsten** (Lehrbegrif der ges. Mathem. Th. IV. Mechanik. XV. Abschn. §. 230.). D'Alembert (Traité de Dynamique. §. 19. 127.) will zwar die Anwendung dieser Formeln beym Stoße nicht zulassen, aber seine Gründe setzen die Sache nicht in das gehörige licht. Für weiche und elastische Körper kan man sie allerdings gebrauchen; nur für vollkommen harte deswegen nicht, weil sie voraussetzen, der Stoß daure eine Zeitlang, und die Aenderung der Geschwindigkeiten erfolge nach dem Gesetze der Stetigkeit, welches bey harten Körpern nicht statt findet, s. **Stetigkeit**.

Endlich hat auch Herr **von Maupertuis** (Mém. de Paris, 1743. ingl. Mém. de l'acad. de Prusse 1746.) die Gesetze des Stoßes aus seinem Satze der **kleinsten Wirkung** hergeleitet, wobey man aber für unelastische Körper als schon erwiesen annehmen muß, daß sie nach dem Stoße einerley Geschwindigkeit $= x$ erhalten. Da Wirkung hier das Product aus Masse, Raum und Geschwindigkeit bedeutet, die Räume aber den Geschwindigkeiten proportional sind, so wird die Masse M, die ihre Geschwindigkeit um $C - x$ ändert, die Wirkung $M(C-x)^2$; m hingegen, deren Geschwindigkeit sich um $x - c$ ändert, die Wirkung $m(x-c)^2$ leiden. Die Summe beyder soll ein Kleinstes, also ihr Differential $= o$ seyn. Daraus erhält man

$$(-2MC+2Mx+2mx-2mc)\,dx=0$$

oder $Mx+mx=MC+mc$, d. i. $x=\frac{MC+mc}{M+m}$.

Für elastische Körper muß die Gleichheit der relativ Geschwindigkeit vor und und nach dem Stoße vorher erw sen werden. Maupertuis stellt sich zu dem Ende vor, d Körper wären blos hart, und eine Feder zwischen i nen, die im Stoße mit der relativen Geschwindig eit b der Körper C — c zusammengedrückt würde. Di se Feder wird sich mit gleicher Gewalt wieder ausbreite und die Körper mit eben der relativen Geschwind gkeit v einander entfernen, daher $v-V=C-c$ seyn m Hieraus folgt $dv=dV$. Die Wirkungen sind je $M(C-V)^2$ und $m(v-c)^2$, und das Differential ihr Summe, welches verschwinden soll,

$$-(2MC-2MV)\,dV+(2mv-2mc)\,dv=0$$

Also, weil $dv=dV$,

$$MV=MC+mc-mv$$

Wenn nun für v noch das gleiche $C-c+V$ gesetzt wird so folgt

$$MV=MC+mc-mC+mc-mV$$
$$MV+mV=MC+2mc-mC$$
$$(M+m)V=2MC+2mc-MC-mC$$
$$=2(M+m)\,x-(M+m)C,$$

mithin $V=2x-C$; und $v=C-c+V=2x-c$ wie oben. Solche aus Endzwecken der Natur geführte Beweise enthalten aber keine Erklärungen aus den Ursachen, und können nie für physikalische Demonstrationen gelten.

Schiefer Stoß.

Für den schiefen Stoß muß man den vorigen Gesetzen noch die Zerlegung der Bewegungen beyfügen. Wenn Taf. XXI. Fig. 129. eine Kraft oder Bewegung PM auf eine schiefe Ebene AB wirkt, so läßt sie sich in zween Theile zerlegen, deren einer PN der Ebene parallel, der andere NM auf sie senkrecht ist. Nur der letztere NM wirkt auf die Ebene, und die Wirkung des schiefen Stoßes ist also = PM.

sa NPM, oder verhält sich wie der Sinus des Winkels FMA, den die Richtung des Stoßes mit der gestoßnen Fläche macht.

Taf. XXIII. Fig. 28. stoßen die elastischen Kugeln A, B, mit den Geschwindigkeiten und in den Richtungen AR, BN, in R, N an einander. Beym Stoße liegt der Berührungspunkt in der Linie RN, die durch beyder Mittelpunkte geht, und nur nach dieser Richtung können beyde in einander wirken. Man zerlege also die Geschwindigkeiten AR, BN jede in zween Theile, deren einer nach der Linie RN gerichtet, der andere darauf senkrecht ist. So erhält man aus AR die beyden Geschwindigkeiten AQ, QR, aus BN die beyden BM, MN, wovon nur QR und MN beym Stoße in einander wirken. Man setze also die Körper so an, als stießen sie mit diesen Geschwindigkeiten gerade an einander hinan QR und MN nach einerley Seite, so folge einer dem andern nach, suche daraus die Geschwindigkeit nach dem Stoße, und nehme RS und NO diesen gemäß. In gegenwärtigem Beyspiele, wo die Massen gleich sind, werden die Kugeln ihre Geschwindigkeiten verwechseln; man hat also RS = NM, und NO = RQ zu nehmen. Weil nun die Theile AQ und BM aus den vorigen Geschwindigkeiten ungeändert bleiben, so nehme man SI = AQ und OP = BM. Alsdann werden die Linien RI und NP die Geschwindigkeiten und Richtungen der Kugeln nach dem Stoße ausdrücken, weil die Bewegung von R aus RS und SI, wie von N aus NO und OP zusammengesetzt ist.

Hätte die Kugel N vor dem Stoße geruht, so würde sie nach demselben mit der Geschwindigkeit NO, die stoßende aber mit RK fortgegangen seyn.

Es wird durch den excentrischen Stoß außer der fortschreitenden auch eine umdrehende Bewegung der Kugeln um ihren hervorgebracht. Bey ganz runden Bewegungen hat aber das Umdrehen keinen Einfluß auf den Fortgang; aber in unzähligen Fällen, z. B. wenn Kugeln auf horizontalen oder schiefen Ebenen mit Reibung rollen, kan daraus ein beträchtlicher Unterschied entstehen. Wenn die Kugel C Taf. XXIII. Fig. 29. eine umdrehende Bewegung von

M nach N hat, und ſich an der Ebene AB reibt, ſo wird ſchon dadurch allein eine fortgehende Bewegung erhalte und ſich von D nach B zu wälzen oder rollen. B kömmt ſie noch überdies eine fortgehende Bewegung na BA, dieſem Rollen entgegen, ſo entſteht daraus eine com binirte Wirkung, und ſie kan in dieſem Zuſtande nicht geſchwind nach BA gehen, als ſonſt geſchehen würde, wen ſie ſich nicht nach MN umdrehte. Ein Stoß auf die Se te der Kugel nach der Richtung OP giebt ihr beyde vorge dachte Bewegungen zugleich; jetzt kan ſie alſo nicht mehr ſo gehen, wie es den Geſetzen des Stoßes, ohne Umdre hung, gemäß iſt. Wenn der Stoß die Kugel ein wenig hebt, daß ſie flach und ohne ſtarkes Reiben über DA hin gleitet, ſo kan es kommen, daß, wenn ſie wieder fällt und ſich ſtärker reibt, die fortgehende Bewegung nach DA auf gehoben wird, die Kugel plötzlich ſtillſteht, und endlich durch das noch daurende Wälzen nach der Richtung MN wieder von A nach D zurück läuft.

Ueber die Lehre vom eccentriſchen Stoße und der dre henden Bewegung haben Johann und Daniel Bernoul li, vorzüglich aber Euler (De communicatione motus collisione corporum; ſeie non directe percutientium, Comm. Petrop. To. IX. und in der Theoria motus corpo rum ſolidorum ſ. rigidorum. Roſtoch. et Gryphisw. 176 4) Unterſuchungen angeſtellt, wovon man auch einiges bei Karſten (Lehrbegrif der geſ. Math. Th. IV. Mechanik XVIII. Abſchn.) findet. Dabey kömmt die Betrachtun der Mittelpunkte des Stoßes vor, ſ. Mittelpunkt des Stoßes.

Vom Stoße elaſtiſcher Körper an unbewegliche Hin derniſſe wird bey dem Worte Zurückwerfung gehandelt.

Von allem dieſen hängt die Bewegung der Billardku geln ab, von der, jedoch ohne Betrachtung des Umdrehens Muſſchenbroek (Introd. ad philoſ. nat. To. I. 814. 817 handelt. Wollte man in der Ausübung davon richtige Gebrauch machen, ſo müßte man das Umdrehen mit in Betrachtung ziehen, welches hiebey eine ſehr große Rol ſpielt.

Kra

Kraft des Stoßes.

Elastische Massen üben die ganze Zeit des Stoßes hindurch gegen einander einen Druck aus, dessen Größe in jedem Augenblicke man mit andern Drückungen, z. B. mit Gewichten, vergleichen, und etwa für eine gegebene Entfernung der Schwerpunkte oder für eine gegebene Zeit vom Anfange des Stoßes an, bestimmen könnte, weil sie nicht in alle Augenblicke einerley, sondern veränderlich ist. Diesen Druck könnte man Kraft des Stoßes nennen. Die zwo weichen Körpern, wo sich der Zusammenhang der Theile trennt, mißt er eine beständige Größe. Solche Körper heißen Garben in einander, und Euler (Sur la force de percussion, in Mém. de Berlin. 1745. p. 21.) zeigt, wenn M in m eine Grube von der Tiefe = a drücke, so sey die Kraft des Stoßes $= \frac{Mm}{M+m} \cdot \frac{(C-c)^2}{4ga}$, oder wenn die Masse m unbeweglich ist (in welchem Falle sie also unendlich groß angesehen werden kan, und c verschwindet) $= \frac{MC^2}{4ga}$. Beyspiele hiezu giebt Euler (in Robins erläuterte Artill. S. 719.), wo eine Bleykugel mit der Geschwindigkeit von 1700 Schuh (in 1 Sec.) abgeschossen, 3 Zoll tief in Ulmenholz eindrang. Hieben war der Druck in jenem Augenblicke 107760 mal größer, als M, oder als das Gewicht der Kugel, u. s. w.

Bey vollkommen harten Körpern, die ihre Geschwindigkeit plötzlich ändern, nimmt der Stoß jedem eine endliche Geschwindigkeit in einem Augenblicke. Die Schwere bringen nimmt oder erzeugt endliche Geschwindigkeiten nie anders, als in endlicher Zeit. Hier verhält sich also die Kraft des Stoßes zum Drucke, wie ein Integral zu seinem Elemente, oder der Stoß ist, wie schon Galilei gesagt hat, unendlich größer, als der Druck. Indessen ist daraus nicht zu schließen, daß die Kraft eines solchen Stoßes zu sich unendlich seyn würde. Sie läßt sich nur nicht durch ein ihr gleiches Gewicht ausdrücken, ob sich wohl solche Kräfte unter einander selbst würden vergleichen lassen,

da sie sich denn, wie MC, verhalten müßten. So etwa
gilt auch von der Totalsumme aller der Drückungen, o
beym Stoße elastischer Massen während der ganzen Zei
desselben statt gefunden haben; und wenn man unter den
Worte **Kraft des Stoßes** diese Totalsumme verstehe
so läßt sie sich eben so wenig mit Gewichten vergleichen
weil sie eigentlich ein Integral ausmacht, von welchem
des Element einem Drucke oder Gewichte gleich ist. U
ter sich aber lassen sich solche Totalsummen wieder ver
gleichen, ohne Rücksicht auf die Zeit, binnen welcher sie e
wachsen sind, und dabey kan man behaupten, daß sie sich
wie MC verhalten würden. Dies wird noch einiges Lich
über die vermeinten Maaße der Kräfte geben, s. **Kraft**
(Th. I. S. 803. u. f.).

Einige, sonst nicht schlechte, Schriftsteller geben
Messung der Kraft des Stoßes sehr unschickliche Vorschri
ten. **Camus** (Traité des forces mouvantes. P. I. ch. 7
prop. 5.) schlägt eine Bleykugel mit einem Hammer, de
1 Pfund wiegt, ohne Gewalt platt, und schließt, weil ein
gleiche Kugel eben so platt zu drücken, 220 Pfund Ge
wicht erfordert werde, so sey der Schlag des Hammers e
nem Gewichte von 200 Pfund gleich. Die Worte: **ohn**
Gewalt, sind unbestimmt, und sagen eigentlich gar nichts
Um sich bestimmter auszudrücken, hätte Camus die Höh
angeben können, aus welcher der Hammer frey herabfa
len mußte, wenn er diese Wirkung thun sollte. Aber selbs
dann hätte man noch keinen Begrif davon, wie viel de
Schlag gethan habe; denn ein Schlag, der die Kugel i
Kürzerer oder **längerer Zeit** eben so platt gedrückt hätte
wäre ohne Zweifel stärker oder schwächer gewesen. Ma
hat überhaupt nicht nöthig, viel von Kräften oder Gewalt de
Stoßes zu reden. So gebräuchlich diese Redensarten in
gemeinen leben sind, so lassen sich doch Wirkungen, di
man hiebey einer Gewalt zuschreibt, ganz einfach aus Mas
se und Geschwindigkeit allein herleiten.

Kästner Anfangsgründe der höhern Mechanik. Göttingen
1766. 8. S. 289. u. f.

Kestlin lehrbegrif der ang. Mathemarik; Mechanik. IV. Th
Gruisen. 1769. 8. XV. XVII. XVIII. Abschnitt.

Ren. Des-Cartes Principia Philoſophiae. Amſt. 1685. 4. Part. 3. §. 36. ſqq.
Montucla Hiſt. des mathematiques. To. II. P. IV. L. V. 6 L. VII. § 1.
Diſcours ſur les loix de la communication du mouvement, in *Jo. Bernoulli* Opp. omn. Lauſannae et Genev. 1742. 4. To. III. no. 135 p. 7. ſqq.
Petr. a. Muſſchenbroek Introduct. ad Philoſoph. natur. Lugd. Bat. 1762. 4 To. I c. 17. De percuſſione.

Stoßmaſchine, ſ. **Percuſſionsmaſchine.**

Stral, Lichtſtral, ſ. **Licht.**

Stralenbrechung, ſ. **Brechung der Lichtſtralen.**

Stralenbrechungen, aſtronomiſche, Refractiones aſtronomicae, *Refractions aſtronomiques.* Die von den Geſtirnen kommenden Lichtſtralen gehen aus dem luftleeren Himmelsraume in unſern Luftkreis, alſo in ein dichteres Mittel, über. Sie müſſen daher gebrochen werden (ſ. **Brechung der Lichtſtralen**) und nach andern Richtungen, als ſonſt geſchehen wäre, ins Auge kommen. Denn Taf. XXIV. Fig. 40. A B D die Oberfläche der Erdkugel, E K O die Oberfläche der Atmoſphäre vorſtellt, ſo fällt der Lichtſtral M K, welcher ſchief in den Luftkreis E K O eindringt, nach dem Einfallslothe C K R zu gelenkt, und kommt nach der Richtung K A ins Auge. Der Zuſchauer in A ſieht nun das Geſtirn nach der verlängerten Richtung A N, obgleich der wahre Ort deſſelben nach M zu liegt. Die Ablenkungen der Lichtſtralen von ihrem Wege, und beſonders die Größen der Winkel M K N, F O T u. ſ. w. welche die Geſtirne F, M, der Brechung halber höher ſcheinen, führen den Namen der **aſtronomiſchen Stralenbrechungen.**

Daß das Licht beym Uebergange aus luftleeren Räumen in Luft wirklich gebrochen werde, haben, unabhängig von allen aſtronomiſchen Beobachtungen, **Lowthorp** und **Cotesbee** durch Verſuche mit luftleeren Gefäßen erwieſen. **Eulofs** Kenntniß der Erdkugel, durch **Käſtner**, §. 3. von denen man jedoch keine zuverläßige Beſtimmung des Brechungsverhältniſſes erwarten darf.

Weil der Luftkreis selbst von K bis A nicht einerle
Dichte behält, sondern weiter herabwärts immer dichte
wird, so müssen zwischen K und A noch mehr Brechunge
gegen das Einfallsloth zu erfolgen. Und da die Dichte d
Luft von oben herabwärts nicht sprungweise, sondern na
dem Gesetze der Stetigkeit, zunimmt, so geschehen solch
Brechungen unendlich viele, oder der Stral wird von K b
A an jeder Stelle seines Weges weiter gegen CK gelenk
Daher bildet der Weg des Strals KA **eine krumme g**
gen CK hohle Linie.

Dennoch bleiben alle Theile dieses Weges in der erst
Brechungsebene MKC, weil sich die Atmosphäre in conce
trische Kugelschichten von verschiedener Dichte eintheil
läßt, so daß alle Einfallslothe durch den Mittelpunkt C
hen; daher jeder folgende Theil des krummen Weges
eben dieselbe Ebene durch C fallen muß, in welcher der v
hergehende Theil lag, mithin der ganze Weg in eben die
nige Ebene durch C fallen muß, in welcher die erste B
chung bey K geschahe, d. i. in die Ebene MKC. Diese
nun eine Scheitelfläche des Beobachtungsortes A. D
her kan die Stralenbrechung oder der Winkel MKN ni
anders, als in einen Scheitelkreis des Beobachters fall
und die Wirkung muß diese seyn, daß jedes Gestirn in
nem Scheitelkreise etwas **höher** erscheinet, als ohne
Brechung geschehen würde.

Steht das Gestirn im Zenith Z, so geht der Stral Z
der auf alle concentrische Schichten des Luftkreises senkr
fällt, ungebrochen durch alle hindurch. Hingegen fa
die Stralen MK, FO desto schiefer auf, und werden also d
stärker gebrochen, je näher das Gestirn dem Horizonte
scheint. Mithin giebt es im Zenith gar keine Stralen
chungen, von da an nach dem Horizonte nehmen diese
immer zu, und die im Horizonte, die **Horizontalref**
ction, ist unter allen am größten. Ob der Stern in de
nie KM weit oder nahe steht, thut nichts zur Sache;
ist die Stralenbrechung für Fixsterne, Planeten, So
Mond ꝛc. durchgängig einerley.

Daß dieſe aſtronomiſchen Stralenbrechungen ſchon Ptolemäus gekannt habe, ſchließt Montucla aus einer Stelle des Baco (Perſpectiva ex edit. Combachii 1614. f. 37), welcher anführt, man ſehe die Geſtirne beym Horizonte nicht am rechten Orte, und hinzuſetzt: „Sic autem Ptolemaeus in lib. V. de Opticis, et Alhazen in VII.“ Man handelt zwar Alhazen's Stelle wirklich von den Stralenbrechungen: aber im Almageſt des Ptolemäus wird ihrer nicht erwähnt, ſelbſt an Orten nicht, wo es müßte gethehen ſein, wenn man ſie damals gekannt hätte. Wahrſcheinlich hat ſich alſo die von Baco angeführte Stelle aus der Optik des Ptolemäus auf den Geſichtsbetrug bezogen, durch den man Winkel am Horizonte für größer hält, als in der Höhe, welchen Ptolemäus irrig aus den Dünſten erklärt, ſ. Himmel. Von dieſem Geſichtsbetruge handeln obige Stellen des Almageſts, unter andern die (L. III. c. 9.), welche Prieſtley (Geſch. der Optik, durch Klügel. S. 11.) überhaupt auf die aſtronomiſche Stralenbrechung ziehen

Alhazen hingegen (Opt. L. VII. und de crepuſculis) redet ſchon ſehr beſtimmt von dieſen Brechungen. Er leitet ſie davon her, daß die Materie der Himmel ſubtiler ſey, als die Luft; er ſchreibt ihnen das Blinkern der Fixſterne zu, läßt ſie die Geſtirne höher darſtellen, und Sterne über den Horizont erheben, die in der That noch darunter ſtehen. Er läugnet endlich mit Recht, daß ſie den Grund der ſcheinbaren Vergrößerung der Sonnenſcheibe beym Horizonte enthalten, weil ihre Wirkung den Durchmeſſer der Geſtirne am Horizonte eher verkleinern müſſe. Ob er gleich Mittel vorſchlägt, ihre Größe zu finden, ſo giebt doch weder er, noch ſein Nachfolger Vitello, irgend eine Beſtimmung dieſer Größe an.

Erſt im ſechszehnten Jahrhunderte unterſuchten **Bernhard Walther** (Obſerv. Norimb. adjectae Obſerv. Hafniae, editis a *Willebrordo Snellio*. Lugd. Bat. 1618. 4.), **Röslin**, und vorzüglich **Tycho de Brahe** (Progymnaſm. Astron. L. I. p. 15. ſqq.) dieſen Gegenſtand genauer und mit beſſern Werkzeugen. Man überzeugte ſich bald von

der Größe und dem wichtigen Einflusse seiner Wirkunge
Kepler (Epit. Astr. Copern. L. I. Part. 3. p. 61.) führt a
indem die Aehre der Jungfrau aufgehe, stehe der Schwa
des Löwen in eben dem Scheitelkreise 35° 2′ hoch, da de
die Distanz dieser beyden Sterne nahe am Mittagskrei
nur 34½° gefunden werde, woraus zu schließen sey, e
werde die aufgehende Aehre durch die Refraction um 3
höher gehoben. Diese Beobachtung ist von Tycho, w
der Zusammenhang in Keplers Buche lehrt; auch zeigt de
Globus, daß sie auf den Horizont von Uranienburg pass
Tycho selbst setzt die Refraction der Sterne im Horizon
auf 30′ oder einen halben Grad.

Dieser große Beobachter irrte aber darinn, daß er e
nen Unterschied zwischen Sonne, Mond und Sterne
machte, der Sonne 34′ und dem Monde nur 33′ Refractio
im Horizonte zuschrieb, und die Wirkungen der Strale
brechung sich bey der Sonne nur bis 43°, beym Monde bi
45°, bey den Sternen bis 20° Höhe erstrecken ließ, au
glaubte, der Luftkreis reiche bis an den Mond. Keple
der die Brechung schon besser kannte, bemerkt dagege
(Paralipom. ad Vitell.), daß auf die Entfernung des Ge
stirns von der Erde nichts ankomme, schreibt aber der Lu
bis an die Grenzen der Atmosphäre eine gleichförmige Dich
te zu, welche irrigen Vorstellungen vom Luftkreise er
durch die Entdeckungen des Torricelli, Pascal, Boyl
und Mariotte berichtiget worden sind.

Noch 1665 nahm der P. Riccioli die Stralenbrechun
nur bis 26° Höhe für merklich an. Aber um eben die
Zeit zog der ältere Cassini aus seinen Beobachtungen ein
Brechungstafel, in welcher die Horizontalrefraction 32½
gesetzt, und die Brechung bis nahe ans Zenith für merkli
angenommen ist. Die Richtigkeit dieser Angaben war
durch Richer's Beobachtungen in Cayenne in den Jahre
1671–1673 bestätiget.

Die Sternkunde lehrt verschiedene Methoden, die Grö
ße der Stralenbrechungen durch Beobachtung zu finden
Sind z. B. Polhöhe des Orts und Abweichung der Sonn

eine eines Sterns genau bekannt, so läßt sich die Höhe der Sonne oder des Sterns für jeden Abstand vom Mittagskreise durch die Auflösung eines Kugeldreyecks berechnen. Beobachtet man nun die scheinbaren Höhen mit einem großen Quadranten, und zugleich die Abstände vom Mittagskreise durch die Zeit mittelst einer genauen Pendeluhr, so wird für eben denselben Abstand die beobachtete Höhe etwas größer seyn, als die berechnete, und der Unterschied beyder wird die Größe der Refraction für diese Höhe anzeigen.

Aber man beobachte einen Stern, Taf. XXIV. Fig. 41. in der nahe beym Scheitel Z in A culminirt, wo die Strahlenbrechung = Null ist, so wird sich aus seinem Abstande vom Scheitel Z A und der Aequatorhöhe des Orts ZP, der Unterschied des Tagbogens AP = Pa, und hieraus die Größe aR finden lassen, in welcher der Stern 12 Stunden nach seiner Culmination unterhalb des Pols P durch den Mittagskreis gehen sollte. Beobachtet man nun diesen Durchgang, so wird sich die Höhe größer, etwa wie = R, aber, und der Unterschied a = wird die Größe der Refraction geben.

Er. In Paris culminirte da = des Perseus nur sechs Minuten vom Scheitel; die Aequatorhöhe ZP ist 41° 10', mithin AP = Pa = 41° 4'. Dies von der Polhöhe PR, die von 48° 50', abgezogen, läßt aR = 7° 46'. Man beobachtete aber = R = 7° 52' 25". Mithin ward die Refraction in der scheinbaren Höhe von 7° 52½' gefunden = 5' 35".

Aber in Höhen über 45° werden die Strahlenbrechungen so klein, daß man sich auf Beobachtung allein nicht mehr verlassen darf. Dahee mußte man Gesetze suchen, nach welchen die Abnahme vom Horizonte an bis ans Zenith erfolgt. Da die Krümmung der lichtstralen in der Atmosphäre nicht viel beträgt, so nahm Cassini an, das Licht gehe in gerader Linie, wobey es so viel ist, als ob jeder Strahl aus dem luftleeren Raume unmittelbar in die unterste luftförmige übergienge. *Huius* Progr. de computo refract. astron. sub hypoth. rad. luc. instar rectae lineae

atmosph. trajicere. Lipſ. 1749. 4.). Dabey muß abe eine beſtimmte Höhe des Luftkreiſes angenommen werden **Caſſini** fand die Berechnungen mit den Beobachtunge übereinſtimmend, wenn er dieſe Höhe auf 2000 Toiſe ſetzte. So entſtand ſeine Brechungstafel, welche die H rizontalrefraction 32′ 10″, die in 10° Grad Höhe 5′ 28 ſetzt, und lange Zeit von den Aſtronomen gebraucht wo den iſt. Viele Schriftſteller der damaligen Zeit ließe ſich verleiten zu glauben, die brechende Kraft der Luft e ſtrecke ſich wirklich nur bis auf die Höhe von 2000 To ſen, und bleibe durch dieſen Raum überall gleich gro Dieſer falſche Satz iſt von **Caſſini** ſelbſt nicht behaupt worden: es würde daraus die Ungereimtheit folgen, da die Stralenbrechung auf den Bergen größer, als an d Meeresfläche ſeyn, und 2000 Toiſen hoch über der letzter ganz nahe am Zenith noch 32′ betragen müßte.

Bouguer fand bey ſeinem Aufenthalte in Peru di Horizontalrefraction 27′; auf dem Chimboraço abe 2388 Toiſen über dem Meere, nur 19′ 45″. Aus der Geſetze, nach welchem ſie abzunehmen ſchien, vermuth **de la Lande**, ſie möge in einer Höhe von 5158 Toiſen übe der Meeresfläche unmerklich werden. Wenn auch dieſe nicht ſtatt findet, ſo iſt doch durch **Bouguers** Beobach tungen erwieſen, daß ſie wirklich in den höhern Regione abnimmt, und alſo der Weg des Lichts in der That ein krumme Linie iſt.

Auch haben ſeit **Mariotte's** Zeiten mehrere Mathe matiker den Weg des Lichts durch den Luftkreis wirklich al eine krumme Linie betrachtet, und aus den Eigenſchafte dieſer Curve richtige Verhältniſſe der Stralenbrechunge in verſchiedenen Höhen herzuleiten geſucht. Dahin gehö **Newton's** von **Halley** (Philoſ. Trans. for 1721. Num 368. p. 169.) mitgetheilte Brechungstafel, welche die Ho rizontalrefraction 33′ 45″, die bey 10° Höhe 4′ 52″, di bey 75° Höhe 15″ ſetzt, ingleichen das, was **Taylor** (Me thodus increm. p. 108.), **Jacob Bernoulli** (Opp. To II. p. 1063.), **Johann Bernoulli** (Opp. To. III. p. 516.) **Herrmann** (Act. Erud. Lipſ. 1706. menſ. Jun. p. 256.)

Daniel **Bernoulli** (Hydrodynam. p. 221.) **Simpson** (Mathematical Dissert. p. 46.) und zuletzt **Lambert** (Les proprietés remarquables de la route de la lumiere par les airs. à la Haye. 1758. 8.) über diesen Gegenstand mitgetheilt haben.

De la Hire (Mém. de Paris, 1702.) zog aus sehr vielen Beobachtungen eine neue Brechungstafel, welche die Horizontalrefraction 32′, die bey 10° Höhe 5′ 41″ bey 75° Höhe 20″ giebt, und von **Bouguer** (Mem. de Paris, 1739 et 1749.) noch sehr verbessert worden ist. Mit ganz vorzüglicher Sorgfalt ward diese Lehre vom Abt **de la Caille** (Sur les refractions astronomiques in den Mém. de Paris, 1755.) behandelt, der eine neue sinnreiche Methode fand, die Stralenbrechung durch Beobachtung zu bestimmen, indem er am Vorgebirge der guten Hofnung Sterne am Scheitel beobachtete, welche zu eben der Zeit in Paris am Horizonte gesehen wurden.

Aus **Simpsons** Untersuchungen der krummlinichten Bahn des lichts folgt das Gesetz, daß sich die Brechungen in verschiedenen Höhen, wie die Tangenten der um $\frac{11}{4}$ der Brechungen verminderten Abstände vom Zenith, verhalten. **Bradley** nahm im Jahre 1760 seinen Beobachtungen gemäß statt $\frac{11}{4}$ die Zahl 3 an. Wenn dem zufolge der scheinbare Abstand vom Zenith $= Z$, die Brechung $= \varrho$ gesetzt wird, so verhält sich ϱ, wie tang $(Z - 3\varrho)$; und wenn ϱ klein ist, läßt sich ohne Fehler annehmen, es verhalte sich, wie tang Z selbst, daher die Stralenbrechungen von 45° Höhe an bis ans Zenith (welche alle kleiner als 1′ sind) ziemlich genau im Verhältnisse der Tangenten der Abstände vom Scheitelpunkte abnehmen. Für größere ϱ in Höhen unter 45° ist, wenn die Horizontalrefraction $= h$ gesetzt wird

$$\text{tang}\,(90° - 3\varrho) : \text{tang}\,(Z - 3\varrho) = h : \varrho$$

Nach dieser Regel hat **de la Lande** eine Brechungstafel für Bradley's Beobachtungen berechnet, welche sich in der berliner Sammlung astronomischer Tafeln (III. B. S. 228. 229.) befindet, und jetzt bey den Astronomen am meisten im Gebrauch ist. Folgendes ist ein kurzer Auszug derselben.

scheinbare Höhe	Stralenbrech.		scheinb. Höhe	Stralenbrech.		scheinb. Höhe	Stralenbrech.	
Grad	′	″	Grad	′	″	Grad	′	″
0	32	24	9	5	58	50	0	49
1	24	21	10	5	24	55	0	41
2	18	41	15	3	36	60	0	34
3	14	46	20	2	40	65	0	28
4	12	3	25	2	6	70	0	21
5	10	5	30	1	42	75	0	16
6	8	39	35	1	24	80	0	10
7	7	32	40	1	10	85	0	5
8	6	40	45	0	59	90	0	0

Man glaubte ehedem, die Größe der Stralenbrechun sey an verschiedenen Orten der Erdfläche ungleich. S fand **Bouguer** die Horizontalrefraction in Peru nur 27′ da sie bey uns über 32′ beträgt. Aber **de la Caille** hat s auf dem Cap nur um $\frac{1}{40}$ stärker, als in Paris, und **Mau pertuis** die in Lapland von der pariser gar nicht unterschie den gefunden. Im Horizonte und in geringen Höhen i sie freylich wegen der verschiedenen Beschaffenheit der Dün ste überall unbestimmt und veränderlich; daher man auc astronomischen Beobachtungen bis auf die Höhe von 10–12 Graden niemals trauet. Für größere Höhen läßt sich die angeführte Tafel an allen Orten der Erde ohne große Feh ler brauchen, wenn das Barometer auf 28 pariser Zoll, und das Queckſilberthermometer von 80 Graden auf 10 Grad stehet, für welche Beschaffenheit der Luft die Stra lenbrechungen die **mittlern** (refractiones mediae) genannt werden. Aus diesem Grunde nennt man dies die **Tafel der mittlern Stralenbrechungen.**

Picard aber erkannte schon 1669 aus den Mittagshö hen der Sonne, daß die Refractionen im Winter und des Nachts größer, als im Sommer und bey Tage sind. Man übersieht bald, daß dieses von der Dichtigkeit der Luft ab hängt, und es läßt sich der Lehre von der Brechung gemäß annehmen, daß die Refractionen (als sehr kleine Winkel) al-

mal in gleichem Verhältnisse mit der Dichte der Luft selbst stehen. Da sich nun diese Dichte durch Druck, Wärme, Dünste und chymische Mischung ändert (s. Luft Th. III. S. 17.), so müßte man eigentlich, am genaue Bestimmungen der Refractionen zu erhalten, auf alle diese Umstände sehen. Weil aber die Wirkungen der Dünste und der Mischung nicht zuverlässig auszumachen sind (a. a. O. S. 21 u. f.), so begnügt man sich insgemeinen, auf Druck und Wärme allein, d. i. nur auf den Stand des Barometers und Thermometers Rücksicht zu nehmen.

Was das Barometer betrift, so müssen sich die mittlern Zwielenbrechungen (welche für 28 Zoll oder 336 Lin. Barometerstand gelten) für 1 Lin. Aenderung um $\frac{1}{336}$ oder fast um $\frac{1}{300}$ ihrer Größe ändern. Setzt man also die Höhe = b Lin. bey 336 Lin. = 1; so wird sie bey 336 $\pm$ b Lin. $\frac{3b}{1000}$ seyn, und die mittlere Refraction ϵ wird sich in $\epsilon \cdot \left(1 \pm \frac{3b}{1000}\right)$ verwandeln. Mayer fand aus Beobachtungen die Veränderung = $\frac{1}{28}$ des Ganzen, wenn sich der Barometerstand um 15 Lin. änderte, oder wenn b = 15 war, welches mit der Formel gut übereinstimmt.

In Absicht des Thermometers kömmt hier die Wirkung der Wärme auf die Federkraft der Luft in Betrachtung, worüber die Resultate aus den Erfahrungen sehr verschieden ausgefallen sind, s. Luft (Th. III. S. 19. 20.). Nach de Luc ändert sich bey 10 Grad Temperatur nach Reaumür die specifische Federkraft der Luft für jeden Grad Aenderung des Thermometers um $\frac{1}{208\frac{1}{4}}$, s. Höhenmessung (Th. II. S. 633.). Dem gemäß sollten die mittlern Zwielenbrechungen etwa um $\frac{a}{208,25}$ größer werden, wenn das Thermometer von 10 Grad der reaumürischen Scale aus um a Grad herabsiele, und um eben so viel kleiner,

wenn es um a Grad ſtiege. Dadurch würde ϱ in

$$\varrho \cdot \left(1 \mp \frac{a}{208\frac{1}{4}}\right)$$

verwandelt. Aber jedes andere Ausdehnungsverhältniß der Luft giebt einen andern Diviſor in der Formel.

Mayer, der bey ſeinen Beobachtungen mit dem göttingiſchen Mauerquadranten eine vorzügliche Abſicht auf die Stralenbrechungen richtete, fand die Aenderungen der Refraction den Aenderungen des Thermometers proportional, und gab 1753 folgende mit allgemeinem Beyfall aufgenommene Regel an: **Die mittlere Stralenbrechung für 28 Zoll Barometerhöhe und 10 Grad Wärme verändert ſich bey 15 Lin. Veränderung des Barometers, und bey 10 Grad Veränderung des reaumüriſchen Thermometers, um den 22ſten Theil ihrer Größe.** Dieſe Regel giebt für 1 Grad des Thermometers $\frac{1}{220}$; alſo den Diviſor des a in der obigen Formel = 220.

Herr **de Luc** (Unterſ. über die Atmoſph, Th. II. S. 836.) gedenkt der Mayeriſchen Regel mit dem Zuſatze, ſie ſchreibe eine Berichtigung vor, die ſich zu der ſeinigen (ſ. **Höhenmeſſung**, Th. II. S. 625.) wie $\frac{1}{511}$ zu $\frac{1}{500}$ verhalte. Dieſer Vergleichung fehlt es an Richtigkeit. Nemlich **Mayers** Berichtigung für 1 Grad des delücſchen Thermometers beträgt $\frac{1}{511}$ derjenigen Brechung, welche die Luft bey 10 Grad Wärme verurſacht: **de Luc's** hingegen $\frac{1}{500}$ der Höhe, welche bey $16\frac{3}{4}$ Grad Wärme ſtatt findet. Alſo beziehen ſich dieſe beyden Brüche nicht auf einerley Einheit, und können nicht unmittelbar verglichen werden. Beyde Berichtigungen auf einerley Normaltemperatur reducirt, verhalten ſich vielmehr, wie $\frac{1}{220}$ zu $\frac{1}{208\frac{1}{4}}$, oder wie $\frac{1}{511}$ zu $\frac{1}{484}$, und ſcheinen alſo weit ſtärker von einander abzuweichen, als Herr **de Luc** angiebt.

Er ſetzt aber hinzu, **Mayer** habe vielleicht ein eigentliches reaumüriſches Thermometer gebraucht, deſſen Grade

ein wenig kleiner ſind, als die Grade der gewöhnlichen Theilung in 80 (ſ. **Thermometer**), und wenn dem ſo ſey, ſo treffe die mayeriſche Angabe mit der ſeinigen noch näher zuſammen. Dieſe Vermuthung hat ſich auch in der That, zwar nicht ganz, doch einigermaßen beſtätiget. Herr Hofrath **Lichtenberg** (*Tob. Mayeri* Opera inedita, cura *G. C. Lichtenbergii*. Vol. I. p. 90.) erzählt, Mayers 1755 verfertigtes Thermometer, das jetzt Herr **Käſtner** beſitze, habe beym Siedpunkte nicht 80, ſondern $82\frac{1}{2}$ Grad. Dem gemäß verhält ſich ein Grad der gewöhnlichen Scale zu einem der mayeriſchen, wie $82,5 : 80 = 33 : 32$, und da Mayer die Berichtigung für einen ſeiner Grade $= \frac{1}{220}$ ſetzt, ſo macht ebendieſelbe für einen gewöhnlichen Grad $\frac{33}{32.220} = \frac{1}{213\frac{1}{3}}$ aus. In der That verhalten ſich alſo Mayers und de Lücs Berichtigungen, wie $\frac{1}{213\frac{1}{3}}$ zu $\frac{1}{208\frac{1}{4}}$, oder, wie $\frac{1}{4\,9\,2}$ zu $\frac{1}{4\,8\,4}$. (Daß Mayers Regel für 1 Grad des delücſchen Thermometers, bey 10 reaum. Grad Wärme eine Aenderung von $\frac{1}{4\,9\,2}$ gebe, findet auch Herr **Lichtenberg** ſelbſt a. a. O.). Dieſe nahe Uebereinſtimmung mit **Mayer** empfiehlt die delücſchen Angaben nicht wenig *).

*) Hätte Herr Kramp (ſ. Höhenmeſſung, Th. II. S. 633.) dieſe Einrichtung der Scale an Mayers Thermometer in Betrachtung gezogen, ſo hätte er ſtatt des dortigen $1 + \frac{r}{210}$ vielmehr $1 + \frac{r}{203\frac{1}{3}}$ erhalten, und würde ſich nicht bewogen gefunden haben, von de Lücs $1 + \frac{r}{198\frac{1}{4}}$ ſo weit abzugehen. Dann wäre ſeine Tafel über die Größe der Subtangente oder der Federkraft anders ausgefallen, auch fänden ſich ſtatt der Zahlen, die in der 6ten Zeile meiner Tabelle beym Worte Luft (Th. III. S. 20.) ſtehen, folgende

1000 ; 1393 ; 2, 183

welche von de Lücs Zahlen gar nicht weit abweichen.

De la Caille (Mém. de Paris, 1755.) billigt zwa Mayers allgemeinen Satz, daß die Aenderungen der Re fraction und des Thermometers proportional sind, findet aber aus seinen Beobachtungen die Veränderung für 1 Grad nur $\frac{1}{27}$, so daß der Divisor des a hier = 270 seyn würde. Jetzt wird **Mayers** Bestimmung von den Meisten angenommen, freylich aber so verstanden, als bezöge sie sich auf die Scale von 80 Graden, wobey der Divisor 22 ist. Verbindet man nun beyde Berichtigungen, so ist wenn das Barometer auf 336 + b pariser Lin., das Quecksilberthermometer von 80 Graden auf 10 + a Grad steht, die Refraction

$$\odot.)\ R = \varrho \left(1 + \frac{3b}{1000}\right) \cdot \left(1 - \frac{a}{220}\right).$$

Es ist aber noch nöthig, diese Formel nach einer strengen Theorie zu betrachten, wobey man zum Grunde legt, **die Refraction verhalte sich, wie die Dichte der Luft.** Nun ist, nach dem Art. **Höhenmessung** (Th. II. S. 611.) die Dichte der Luft gleich dem dortigen $m = \frac{f}{c}$, wo f die Barometerhöhe, c die Subtangente der logarithmischen Linie oder die specifische Federkraft der Luft bedeutet. Setzt man also für die mittlere Stralenbrechung ϱ (wo das Barometer auf 336 Lin. steht, und die Subtangente = C heißen mag) die Dichte $= \frac{336}{C}$; hingegen für die Refraction R beym Barometerstand f und der Subtangente c, die Dichte $= \frac{f}{c}$, so ist $\varrho : R = \frac{336}{C} : \frac{f}{c}$, woraus folgt

$$R = \varrho \cdot \frac{f}{336} \cdot \frac{C}{c},$$

Man findet ferner beym Worte **Höhenmessung** (Th. II. S. 633.), daß sich die Subtangente für r Grade des reaumürischen Thermometers (nach Mayers Angabe) wie 210 + r verhält. Also ist (weil r = 10 für die Subtangente C) C : c = 220 : 210 + r. Daher

$$\text{Refract. } R = \varrho \cdot \frac{f}{336} \cdot \frac{220}{210 + r^{\circ}},$$

z. B. wäre $f = 26''\ 6''' = 318'''$; $r = 30$ Grad, so hätte man die mittlere Stralenbrechung mit $\frac{318}{336} \cdot \frac{220}{240} = 0,87$ zu multipliciren.

Um dies mit ⊙.) zu vergleichen, seße man, wie dort, $f = 336 + b$; $r = 10 + a$, so erhält man

$$R = \varrho \cdot \left(1 + \frac{b}{336}\right) \cdot \frac{220}{220 + a}$$

und, wenn man den Renner bey b in 1000 verwandelt, im lezten Factor aber die Division wirklich anstellt,

$$\text{(C.) } R = \varrho \cdot \left(1 + \frac{3b}{1000}\right) \cdot \left(1 - \frac{a}{220 + a}\right)$$

Man sieht nun aus der Vergleichung von ⊙.) und (C.), daß die beyden Säze: **die Aenderungen der Refraction durch die Wärme seyen den Aenderungen des Thermometers proportional**, und: **die Refraction verhalte sich, wie die Dichte der Luft**, nicht zugleich mit einander bestehen können. Der erste gäbe wegen der Wärme die Berichtigung $\frac{a}{220}$; der zweyte giebt die $\frac{a}{220 + a}$ welches nur einerley seyn kan, wenn man sich verstatten darf, a als unbeträchtlich gegen 220 anzusehen. Der lezte Saz ist doch wohl den Gründen der Naturlehre angemessener; auch berechnen die Astronomen ihre Brechungstabellen sämmtlich nach der auf ihn gegründeten Formel (C.).

Statt der Zahl 220 wäre $213\frac{1}{3}$ zu seßen, wenn man auf die Eintheilung von Mayers Thermometerscale gehörige Rücksicht nähme; nach **de Luc's** aus den Höhenmessungen gezognen Resultaten müßte $208\frac{1}{4}$, nach **de la Caille** 270 geseßt werden. Daß man für Barometerstände unter 28 Zoll, und Thermometerstände unter 10 Grad, b und a negativ zu nehmen hat, fällt von selbst in die Augen.

Tafeln über den gesammten Werth der in ϱ zu multiplicirenden Zahl für den Stand des Barometers von 2 zu 2 lin. und des Thermometers von Grad zu Grad findet

man nach C.) berechnet aus de la Lande in der berlin
Sammlung aſtronomiſcher Tafeln (B. III. S. 230. 23
unter der Aufſchrift: Tafel für die Dichtigkeit der Lu
Die aſtronomiſchen Jahrbücher enthalten ähnliche Tafe
welche theils aus voriger ausgezogen, theils nach ande
Angaben berechnet ſind. De la Lande (Expoſition
calcul aſtron. Paris, 1762. 8. p. 251. 252.) hat auch ei
Brechungstafel nach de la Caille, wo die Berichtigu
wegen der Wärme für 1 reaum. Grad = $\frac{1}{270}$ angenom
men iſt.

Genauere theoretiſche Unterſuchungen über den Einfl
der Federkraft und Wärme der Luft auf die Stralenbr
chung haben Euler (Mem. de Berlin. 1754. p. 131.) u
de la Grange (Nouv. Mem. de Berlin. 1772. p. 259
angeſtellt.

Ich habe zum Schluß dieſes Artikels noch einige Wi
kungen der aſtronomiſchen Stralenbrechung anzuführe
Die vornehmſte iſt, daß ſie alle Höhen der Geſtirne ve
größert, daher man von jeder beobachteten ſcheinbare
Höhe erſt die ihr zugehörige Größe der Stralenbrechu
abziehen muß, um die wahre Höhe zu finden.

Die Stralenbrechung zeigt die aufgehenden Geſtir
ſchon im Horizonte, wenn ſie eigentlich noch darunter ſt
hen, und erhält eben ſo die ſchon untergegangnen noch ei
Zeitlang ſichtbar. Sie verlängert daher die Dauer ihr
Sichtbarkeit. Da die Horizontalrefraction etwa 32′ b
trägt, und die Durchmeſſer der Sonne und des Mon
faſt eben ſo groß ſind, ſo macht dieſe Verlängerung ſowo
früh als Abends ſo viel Zeit aus, als der Durchmeſſer di
ſer Geſtirne Zeit braucht, ſich durch den Horizont zu ſchi
ben. Nach Herrn Käſtner (Aſtron. Abhandl. I. Samm
Göttingen, 1772. 8. S. 410.) beträgt dies bey der Son
in unſern Gegenden

für den Aequinoctialtag	3 Min. 37 Sec.
für den längſten Tag	4 Min. 15 Sec.
für den kürzeſten	4 Min. 34 Sec.

daß alſo die Dauer unſers längſten Tages durch die Str
lenbrechung noch um $8\frac{1}{2}$ Min. vergrößert wird.

Inne

Innerhalb der kalten Zonen wird der perpetuelle Tag, welcher daſelbſt im Sommer ſtatt findet, durch die Horizontalrefraction beträchtlich verlängert, zumal da dieſe wegen der kalten und dichten Luft dort ſehr ſtark iſt. * Die Niederländer, welche 1597 mit Hemskerk und Wilhelm Barentz in Novazembla unter 76° Breite überwinterten, ſahen den Rand der Sonne ſchon am 24. Jan. wieder, da ihn der Rechnung nach ohne die Brechung erſt am 10ten hätten ſehen können. Aus dieſem ſchon von Keplern (Paralip. ad Vitell. p. 138.) angeführten Beyſpiele folgt die dortige Horizontalrefraction = 4½ Grad, faſt zu groß, als ſie ſonſt die Beobachtungen geben, welches unglaublich ſcheint. Herr Käſtner (Anmerk. zu ſeiner Kenntniß der Erdkugel, §. 466.) zeigt aber aus einer holländiſchen Sammlung von Reiſebeſchreibungen, welche 1646 herausgekommen iſt, daß in der Nachricht von Barentz dritter Schiffahrt wirklich die obenerwähnten Tage angeben ſind.

Schon um die Grenzen der kalten Zone, wo es eigentlich noch keinen beſtändigen Tag geben ſollte, wird doch die Sonne am längſten Tage durch die Brechung ganz über den Horizonte erhalten. Dieſes merkwürdige Phänomen ſahe König Carl XI. am 14. Jun. a. St. 1694 zu Torneå, und hielt es im folgenden Jahre durch ſeine Mathematiker Silfverberg und Spole genauer beobachten. (Ikefractio Solis inocciduiſuſſu Caroli XI. circa ſolſtitium aeſtivum 1695 obſervata, ſ. Act. Erud. Lipſ. 1697. Febr. p. 91.). Auch dieſe Beobachter geben die Brechung ungewöhnlich groß (über zween Durchmeſſer der Sonnenſcheibe) an.

Von der Brechung rühret es her, daß man bey Mondesfinſtern oft Sonne und Mond beyde zugleich über dem Horizonte ſieht, ob ſie ſchon in der That einander dem Durchmeſſer nach gegenüber ſtehen müſſen. Plinius hat dies als etwas Wunderbares an (Mirum, quanam ratione, cum ſolis exortu umbra illa hebetatrix ſub terra ſit debeat, ſemel jam acciderit, ut in occaſu luna deteret, utroque ſuper terram conſpicuo fidere. H. N. II. 13.)

Der Sonne und dem Monde giebt die Stralenbr
chung am Horizonte eine ovale Gestalt. Sie erhebt nem
lich den untern Rand mehr, als den obern, und verkür
dadurch den vertikalen Durchmesser, indem der horizontal
dessen beyde Enden gleich hoch stehen, ungeändert bleibt.

Endlich hat auch die Brechung des Lichts in der A
mosphäre auf die scheinbaren Orte irdischer Höhen, mith
auf die geometrische Höhenmessung, Einfluß. Diesen G
genstand haben Mayer (De refractionibus objectoru
terrestr. Gott. 1751.) und Lambert (Proprietés de
route de la lum. p. 87. fqq.) untersucht. Der letztere h
dient sich des Vortheils, den Weg des Lichtstrals als ein
Kreisbogen anzusehen, dessen Halbmesser 7mal größer
als der Halbmesser der Erde. Er zeigt in einer Tabel
wie viel man von der scheinbaren Höhe eines Berges a
ziehen müsse, wenn die Entfernung desselben bekannt i
In einer Entfernung von 21388 Toisen z. B. muß m
die Höhe um 10 Toisen vermindern; die Verminderung
in andern Weiten verhalten sich, wie die Quadrate d
Weiten. Lambert berechtigte auf diese Art die Höhen e
niger von Cassini gemessenen Berge, und fand sie nun m
den barometrischen Höhenmessungen in vortrestlicher Uebe
einstimmung. Man muß aber hiebey auch die Veränd
rung wegen der Dichte und Wärme (und wegen der Di
ste am Horizonte) in Betrachtung ziehen, welche so st
ist, daß Mettleton (Philos. Trans. 1725. Num. 388.
308.) die scheinbare Höhe ebendesselben Hügels, aus f
nem Hause gesehen, an einem Tage um 30 Min. größe
als am andern, fand. So unzuverläßig sind die Messu
gen von Höhen, die man von fern unter kleinen Winke
sieht.

Kästner Anfangsgr. der Astron. Göttingen, 1781. §.
136. u. f.

de la Lande astron. Handbuch. a. d. Frz. Leipzig 177
gr. 8. Sechstes Buch, S. 475. u. f.

Köhl Einleit. in die astron. Wissensch. Greifsw. 1768.
8. 100 u. f.

de Luc Unters. über die Atmosphäre; a. d. Frz. II. Thei
Leipz. 1778. gr. 8. Fünfte Abth. Cap. 3. S. 384. u. f.

Digitized by Google

Stralenbüschel, elektrische, Lichtbüschel, Feuerbüschel, **Stralenpinsel,** Penicilli electrici, *Aigrettes électriques.* So nennt man eine Erscheinung, welche sich im Dunkeln an elektrisirten Spitzen zeigt. Es kommt nemlich aus denselben ein Licht hervor, das sich in Gestalt eines Kegels ausbreitet, und gleichsam einen Pinsel oder Büschel bildet. Dieses Licht ist vorzüglich stark, wenn die Spitze einem positiv elektrisirten Leiter zugehört, d. i. wenn sie + E abgiebt oder — E annimmt. Mit starken Stralenbüscheln ist das Hervorbrechen dieses Lichts mit einem Zischen begleitet; die ausgehende Elektricität ist als ein Blasen fühlbar, verbreitet einen phosphorischen Geruch, und erregt einigen sauren Geschmack auf der Zunge. Man kan also kaum zweifeln, daß diese Stralenbüschel von dem Hervordringen der Elektricität, besonders des + E, herrühren, welches aus Spitzen vorzüglich häufig ausströmt, weil sie so leicht mittheilen, s. **Spitzen.**

Negativ elektrisirte Spitzen, welche — E abgeben oder + E annehmen, zeigen im Dunkeln ein schwächeres Licht, das nicht einem **Sterne** oder **leuchtende Punkten** ähnlich ist. Da man aber auch hiebey das Blasen fühlt, und das elektrische Rad von solchen Spitzen nach eben der Richtung umgetrieben wird (s. **Rad, elektrisches**), so mögen diese Sterne des — E vielleicht nichts anders, als kleinere Stralenbüschel, seyn. Die Franklinisten, welche nur ein + E annehmen, halten die Sterne für Kennzeichen des **Eindringens** in die Spitze. **Nollet** glaubte durchs Mikroskop gesehen zu haben, daß der Stern ein kleiner Stralenbüschel sey; es mangelt aber darüber an deutlich entscheidenden Erfahrungen.

Die elektrischen Stralenbüschel aus Leitern wurden zuerst von **Gray** (Philos. Trans. Vol. XXXI. num. 436. §. 6. sqq.) wahrgenommen; dieser fand zugleich, daß sie nach ihrem Verschwinden aufs neue wiederkamen, wenn man die flache **Hand** oder einen andern platten Leiter gegen die Spitze brachte. Aehnliche Lichtpinsel schießen selbst **aus Nichtleitern an manchen Stellen hervor, wenn dieselben stark getrieben werden, z. B. aus den Glaskugeln und**

Cylindern der Elektrisirmaschine. Dieses bemerkte Miles zuerst an geriebnen Glasröhren, und nannte es elektrisches **Wetterleuchten** (coruscations of light. Philos. Trans. 1745. Vol. XLIV. num. 475. p. 290.), weil diese Büschel augenblicklich verschwinden und wiederkommen. **Nollet** nahm sie seiner Hypothese gemäß für die Ausflüsse der elektrischen Materie an, welche, wie er behauptet, allezeit nur an einigen Stellen des Körpers statt finden, s. **Elektricität** (Th. I. S. 757.). Diese Büschel (*Aigrettes*) spielen in seinem System eine große Rolle.

Die ersten Franklinisten, vorzüglich **Beccaria** und **Wilke**, bestimmten den Unterschied der Büschel und Sterne an den Spitzen genauer, und sahen die Sterne als eindringendes Licht an. **Wilke** wollte sogar bemerkt haben, ein solcher Stern bestehe aus lauter kleinen Kegelchen, deren Grundflächen auf dem Körper lägen. Dieser Unterschied wird im franklinischen System als ein großer Entscheidungsgrund angesehen; es ist aber zu zweydeutig, um die Richtung der Materie daraus zu bestimmen, s. **Elektricität** (Th. I. S. 764. 765.), **Leidner Vacuum, Leuchter, leuchtender.** Inzwischen sind die Versuche hierüber sehr angenehm (s. **Adams** Versuch über die Elektricität; aus dem Engl. Leipzig, 1785. gr. 8. Cap. 6. S. 61. u. f.

Beccaria nimmt an, der **Stern** bilde sich durch die Schwierigkeit, welche die elektrische Materie antrift, sich aus der Luft, als einem Nicht-leiter, loszuwickeln; werde z. B. ein spitziger Drath gegen ein + E gehalten, so theilt der Körper sein + E der Luft mit, und der Drath müsse es erst aus dieser bekommen. Der **Stralenbüschel** hingegen entstehe durch die Gewalt, mit der das E durch die Luft hindurch auf die entferntern Lufttheile zuströme, und dabey die anliegenden Lufttheilchen zertheile. In der Hypothese von zwoen Elektricitäten erklärt man alles daraus, daß sich — E schwerer mittheile, als + E. Auch möchte ich die Entstehung des Stralenbüschels lieber davon herleiten, weil sich theils das ausgehende + E nach den allerwärts in der Lu

herumschwebenden leitenden Theilchen ausbreitet, theils aber auch seine eignen Theile, als gleichartige E, einander abstoßen.

Uebrigens haben starke Stralenbüschel das Merkwürdige, daß sie durch Licht, Geräusch, Blasen, Phosphorusgeruch und säuerlichen Geschmack auf alle Sinne wirken. Daher ist auch wohl kein Physiker abgeneigt, eigne elektrische Materie anzunehmen, und die Stralenbüschel für ein Ausströmen derselben zu halten. Dennoch ist dieser Beweis des Daseyns elektrischer Materie nicht ganz apodiktisch, weil das, was so merklich in die Sinne fällt, immer noch von andern gröbern Materien herrühren könnte, die durch eine Kraft in Bewegung gesetzt würden.

Priestley Geschichte der Elektricität, durch Krünitz, an mehrern Stellen.

Cavallo vollst. Abhandl. von der Elektric. Dritte Aufl. Leipzig, 1785. 8. S. 156. u. f.

Stralenkegel, optischer, Lichtkegel, Conus a radiis opticis formatus, Conus luminosus, *Pinceau optique.* Jeder sichtbare Punkt eines Körpers sendet nach allen Richtungen Licht oder Lichtstralen aus, die immer weiter aus einander gehen, s. **Licht.** Der Theil dieses Lichts, der auf eine runde Fläche, z. B. auf die Oefnung des Augensterns, auf ein Linsenglas, auf einen Hohlspiegel, fällt, bildet einen **optischen Stralenkegel,** von dem der sichtbare Punkt die Spitze, die Fläche selbst, die das Licht auffängt, die Grundfläche ausmacht. Ist die auffangende Fläche eine geradlinichte Figur, so wird statt des Kegels eine **Stralenpyramide** gebildet.

Ist der leuchtende oder sichtbare Punkt von der auffangenden Fläche sehr entfernt, z. B. 206264 mal weiter, als der Durchmesser der Fläche groß ist, so lassen sich alle auf die Fläche fallende Stralen für parallel annehmen, ob sie gleich in der That aus einerley Punkte herkommen, s. **Parallelstralen.** In diesem Falle hat man statt des Kegels einen **Stralencylinder,** statt der Pyramide ein **Stralenprisma.**

Wenn solche Stralenkegel u. s. w. durch Linsengläs gebrochen oder von Spiegeln zurückgeworfen werden, nehmen die vorigen Stralen andere Richtungen, und bi den nach der Brechung oder Zurückwerfung neue Kege die ihre Spitzen an andern Orten, als die vorigen, habe Ein solcher heißt ein **gebrochner** oder **zurückgewor ner Stralenkegel** (conus refractus s. reflexus). E bilden Taf. XXII. Fig. 15. die aus C auf die Spiegelfläc GE fallenden Lichtstralen den Kegel CGE. und werden vo Spiegel so reflectirt, daß sie nachher in dem Kegelstü GEKH enthalten sind. Dieses gehört dem zurückgewor nen Stralenkegel IKH zu, der seine Spitze in I hat.

Barrow nahm an, das Auge sehe das Bild ein jeden Punktes in der Spitze des von ihm auf den Auge stern kommenden Stralenkegels, s. **Bild.**

Ströme, s. **Flüsse.**

Ströme, flüßiger Materien, Motus progressi corporum fluidorum, Flumina, Fluxus, *Courants, To rents.* Oft wird in der Physik unter dem Namen Stro überhaupt die Bewegung einer Menge flüßiger Mate verstanden, welche zusammen nach einerley Richtung fo geht. So bildet das Wasser nicht nur in den Flüsse besonders in der Mitte derselben, sondern auch im Mee **Ströme**, welche eine Menge Wasser geradlinicht fortfü ren, indem das umliegende ruhig bleibt, oder nach ande Richtungen geht, s. **Meer** (Th. III. S. 184.). Di Meerströme kommen zum Theil von beständigen Winde theils aber auch von der Ebbe und Fluth, verbunden m der Lage der Flüsse, Inseln, Meerbusen, Meerengen ingleichen der Beschaffenheit des Meergrundes her. Aehn che Bewegungen der Luft heißen **Luftströme** (*Courant d'air*). Viele Physiker lassen angenommene Materien gewissen Richtungen um die Erde, oder um die Körp gehen, um gewisse Phänomene daraus zu erklären. D hin gehören die Cartesianischen Wirbel, **Johann Be noulli's** Centralstrom (*torrent central*) zu Erklärung d **Schwere**, s. **Schwere** (Th. III. S. 899.), **Nolle**

ein- und ausfahrende elektrische Ströme oder gleichzeitige Ab- und Zuflüsse, die magnetischen Wirbel u. a. m.

Strudel, Wasserwirbel, Gürges, Vorago, Vortex, *Gouffre*. Die Strudel sind kreis- oder spiralförmige Bewegungen des Wassers, die durch den Stoß der Ströme an Klippen, durch Zusammentreffen zweener entgegengesetzten Ströme, durch Ebbe und Fluth, Herabstürzen des Wassers in tiefe Schlünde, und andere locale Ursachen veranlasset werden. In den Flüssen bilden sich oft kleine Wirbel an den Pfeilern und Bogen der Brücken, zwischen den Inseln, an den Krümmungen der Ufer, oder auch an Stellen, wo im Grunde des Flußbettes tiefe Löcher sind.

Im Meere sind die Strudel wegen der Gefahr, die sie den Schiffern bringen, merkwürdiger. Bey den Alten war der chalcidische **Euripus** zwischen den Küsten von Böotien und der Insel Euböa (Negroponte) berühmt, den aber **Strabo** (L. IX.), **Mela** (II. 7.) und **Livius** (XXIII. 6.) sehr verschieden beschreiben. Daß Aristoteles sich ins Meer gestürzt habe, weil er diesen Wirbel nicht erklären können, ist eine Fabel. Der Jesuit **Babin** (Philos. Trans. num. 71. p. 2153.), welcher zwey Jahr zu Negroponte gewohnt hatte, erzählt, daß unter den 29 Tagen jedes Mondwechsels 20 sind, an denen das Meer daselbst eine ordentliche Ebbe und Fluth hat, daß aber vom 9ten bis zum 13ten, ingleichen vom 21sten bis zum 26sten Tage jedes Monats, die Ebbe und Fluth alle 24 Stunden zwölf bis 14mal abwechselt. Hiezu gehört auch die berüchtigte **Charybdis** zwischen Neapel und Sicilien, jetzt Cap Faro, von welcher die Alten erzählen, daß sie das Wasser täglich einigemal abwechselnd einschlucke und wieder auswerfe. Doch ist dieser Wirbel nur schwach. **Kircher** (Mund. Subterr. Tom. I. p. 97.) erzählt, der Taucher **Cola Pesce** habe die Charybdis untersucht, und nicht allein einen vom Grunde heraufkommenden Strom mit vielen Klippen und Unebenheiten, sondern auch eine Tiefe gefunden, die ihn in die dickste Finsterniß verhüllt habe.

Der berühmteste Strudel ist der sogenannte **Mal-** od
Moskestrom unter 68° Breite an der norwegischen Kü
ste. Man hatte von ihm sehr ungegründete Gerüchte ver
breitet, und Kircher glaubte, es sey hier ein Schlund, de
mit dem bothnischen Meerbusen zusammenhänge. Nac
den glaubwürdigern Beschreibungen von Scheldern
(Schwed. Abhandl. v. 1750. der deutsch. Uebers. XII. B
S. 177. u. f.) und **Bergmann** wird dieser Strudel durc
die Ebbe und Fluth veranlasset, gegen welche der Queer
nach ein Meerstrom anstößt, der zwischen den sogenannte
Lofodden, einer nach Südsüdost gestreckten Reihe von 6 In
seln, hindurchgeht. Diesen Strom lenkt die Ebbe un
Fluth so um, daß er 6 Stunden gegen Süden, 6 Stun
den gegen Norden gewendet wird. Wenn die Bewegun
gen der Ebbe und Fluth dem Strome am meisten entgegen
gesetzt sind, so entsteht ein Wirbel, gleich einem umgekehr
ten hohlen Kegel, dessen Axe über 2 Klaftern oder Faden
beträgt; es wird aber in ihm nichts zermalmet oder ver
schlungen; vielmehr giebt es darinn die besten Fische. Be
voller Fluth, und bey ganz niedriger See ist das Wasse
so ruhig, daß man selbst in der Meerenge, zwischen de
Lofodden und der Klippe Moske, fischen kan. Die größt
Gefahr verursacht der Fall des Wassers und die Menge de
blinden Klippen, daher sich die Schiffer dem Strudel ost
wärts auf eine, und westwärts auf 5 - 6 schwedische Seemeile
nicht nähern. Wenn das Meer in der halben Fluth steht
und das Wasser nach Norden geht, hat der Strom seinen
Lauf nach Süden. Je mehr die Fluth wächst, desto
mehr beugt sich zuerst der südliche Theil desselben, und
so nach und nach das übrige gegen Südwesten, Westen,
Nordwesten, und endlich gegen Norden. Wenn aber das
Meer halb gefallen ist, steht er ein wenig still, und wendet
sich dann zurück gegen Nordwesten, Westen, Südwesten
und zuletzt gegen Süden so, daß er innerhalb 12 Stunden
diese ganze Helfte des Compasses einmal durch und wieder
zurückläuft. **Bergmann** führt noch einige kleine Stru
del in der Nordsee an, welche bey ruhiger See wenig ge
fährlich sind.

Lulofs Einl. zur Kenntniß der Erdkugel, durch Käſtner. §. 324. S. 278.
Bergmanns phyſikal. Beſchreibung der Erdkugel, durch Köhl. 1. Band. S. 378. u. f.

Stürme, ſ. **Winde.**
Stunde, ſ. **Sternzeit, Sonnenzeit.**

Stundenkreis, Circulus horarius, *Cercle horaire.* Jeder größte Kreis der unbeweglichen Himmelskugel, welcher durch beyde Pole geht, mithin den Aequator ſenkrecht ſchneidet, heißt ein **Stundenkreis** So ſind Taf. XXIV. Fig. 42. alle durch P und p gezogene Kriſe Stundenkreiſe.

Wenn ein Geſtirn in S ſteht, ſo iſt der Stundenkreis, in welchem es ſich in dieſem Augenblicke befindet, PSDp. zugleich ſein **Abweichungskreis**, ſ. **Abweichungskreis.** Aber indem das Geſtirn S durch die tägliche Bewegung in dem Tagkreiſe GF herumgeführt wird, tritt es alle Augenblicke in einen andern Stundenkreis. Daher ſind Abweichungskreiſe und Stundenkreiſe einerley; nur daß jene zur beweglichen, dieſe zur unbeweglichen Himmelskugel gehören. Der Abweichungskreis des Geſtirns S coincidirt binnen 24 Stunden nach und nach mit allen möglichen Stundenkreiſen.

Man kan ſich zwar unzählbare Stundenkreiſe, nemlich durch jeden Punkt des Aequators AQ einen, gedenken. Theilt man aber den Aequator vom Mittagskreiſe A aus in 24 Theile, ſo gehen durch die Theilungspunkte diejenigen zwölf **Stundenkreiſe**, deren vordere oder öſtliche Helften die Figur darſtellt, unter welchen P1p der **erſte**, P6p der ſechſte, der Meridian ſelbſt PApQ der **zwölfte** iſt. Um aus jedem derſelben in den folgenden zu kommen, braucht der Fixſtern S eine Stunde Sternzeit; die Sonne S eine Stunde Sonnenzeit. Und da wir im bürgerlichen Leben Sonnenzeit gebrauchen, und zwölf Uhr zählen, wenn die Sonne in F und G, d. i. im **zwölften** Stundenkreiſe iſt, ſo folgt, daß wir ein Uhr haben müſſen, wenn ſich die Sonne im **erſten**, ſechs Uhr, wenn ſie ſich im **ſechſten** dieſer zwölf Kreiſe befindet u. ſ. w.

Der gemeinschaftliche Durchmesser aller Stundenkreise ist die Weltaxe Pp. Denkt man sich statt dieser einen Stift, der der Sonne gegenüber einen Schatten wirft, so fällt dieser Schatten bey jedem Stande der Sonne in ebendenselben Stundenkreis, in welchem die Sonne steht. Wenn nun die ganze Erdkugel, als unendlich klein, im Mittelpunkte der Himmelskugel angenommen wird (s. Erdkugel, Th. II. S. 20.), so sieht man, daß jeder mit der Weltaxe parallele Stift auf der Erdfläche, als ein Stück der Weltaxe selbst betrachtet werden kan, und daß der Schatten seiner Stifte allezeit in die Ebene des Stundenkreises fällt, der die Zeit für den Augenblick der Beobachtung andeutet. Hierauf beruht die ganze Gnomonik oder Verfertigung der Sonnenuhren. Sie besteht einzig in der Auflösung des geometrischen Problems: Auf jeder gegebnen Fläche ihre Durchschnittslinien mit den Ebenen der zwölf Stundenkreise zu verzeichnen.

Auch erklärt sich hieraus der Gebrauch des Stundenrings auf den künstlichen Erd- und Himmelskugeln, s. Himmelskugel, künstliche (Th. II. S. 599.), welchen die Stundenkreise eben sowohl, als den Aequator und jeden Parallelkreis überhaupt, in 24 gleiche Theile theilen; daher der um den Pol bewegliche Zeiger auf ihm um so viel Sternstunden fortgeht, als dem Stücke, um das man die Kugel weiter fortgedreht hat, zugehören.

Stundenwinkel, Angulus horarius, *Angle horaire.* Der Winkel des Stundenkreises mit dem Mittagskreise. So ist Taf. XXIV. Fig. 42. ZPS der Stundenwinkel des Gestirns S. Das Maaß dieses Winkels ist der Bogen des Aequators AD, der Zeitbogen oder Abstand des Gestirns vom Mittagskreise. Dieser Bogen in Zeit verwandelt, giebt an, wie viel Zeit das Gestirn noch brauche, um aus S bis in den Mittagskreis in F zu kommen.

Im Kugeldreyecke ZPS, dessen drey Spitzen Zenith, Pol und ein Stern oder irgend ein Punkt des Himmels, sind, s. Azimuth, kömmt der Stundenwinkel ZPS als ein Winkel mit vor, und kan also, wenn drey Stücken aus

Digitized by Google

diesem Dreyecke bekannt sind, durch die sphärische Trigonometrie gefunden werden.

Subtil, s. **Fein.**

Süd, Süden, s. **Mittagspunkt.**

Südliche Abweichung, Breite, Halbkugel, Polarkreis u. s. w. s. **Abweichung, Breite u. s. w.**

Südlicht, Australschein, Aurora australis, Lumen australe, *Aurore australe*, *Lumiere australe*. So, wie wir in unsern Ländern und weiter nordwärts das Nordlicht sehen, so zeigt sich den Bewohnern der Südländer eine ähnliche Erscheinung nach der Gegend des Südpols zu. Dieses Südlicht hat unstreitig eine ähnliche Beschaffenheit und gleiche Ursachen mit dem Nordlichte, so daß ich hierüber ganz auf den Artikel **Nordlicht** verweisen kan.

Ob man gleich das Südlicht lange vermuthet hat, so weiß ich doch nicht, daß es vor dem Jahre 1773 wirklich von Jemand wäre beobachtet worden. In diesem Jahre sahen es die Seefahrer, welche unter **Cook's** Anführung die Welt umreiseten. **Herr Forster** erzählt davon Folgendes: „Ohngeachtet wir drey Jahre nach einander die „Sommerszeit in der Nähe, und sogar innerhalb des südlichen Polarkreises zubrachten, so haben wir diese Erscheinung doch nur im ersten Jahre 1773 beobachtet."

„Wir befanden uns damals zwischen dem 58 und 60sten „Grade südl. Breite, und das Thermometer stand auf dem „Verdeck in freyer Luft auf 31 — 33 Grad. Uebrigens „glich dieses Phänomen durchgehends dem Nordlichte. „Säulen oder Ströme eines blassen Lichtes stiegen aus einem dunkeln Abschnitte am Horizont bis zum Zenith hinan. Zuweilen war diese Materie so durchsichtig, daß die „Sterne durchschimmerten; zuweilen aber schien der Lichtstrom weißer, stärker und undurchsichtiger. Wir beobachteten die Südlichter am 18ten, 19ten, 20sten, 21sten „und 26sten Februar, und den 15ten und 16ten März „1773."

Herr Lichtenberg (Super nova methodo, naturam et motum fluidi electr. investigandi, in Comment. Soc.

Gotting. Claſſ. Math. 1779. To. I. p. 78.) giebt als Muthmaßung an, unſere Erdkugel zeige vielleicht, wie ein großer Turmalin, an beyden Polen entgegengeſetzte Elektricitäten, die durch die Erwärmung erregt würden. Daraus ließe ſich erklären, warum die Nordlichter um die Nachtgleichen am ſtärkſten ſind, und alſo bey uns am häufigſten geſehen werden, weil um dieſe Zeit viele Tage nach einander die ganze Erdkugel, mit beyden Polen zugleich, von der Sonne erleuchtet und erwärmt wird. Daß die Südlichter ſo ſelten ſind, komme vielleicht davon her, daß der Südpol das — E habe, deſſen Büſchel bekanntermaßen weit ſchwächer ſind, als die ausſtrömenden Stralenpinſel des + E. Aus dieſem nördlichen + E und ſüdlichen — E erkläre ſich vielleicht auch die ſtärkere Vegetation in den nördlichen Breiten, und unſere faſt immer poſitive Luftelektricität bey heiterm Himmel.

Da Herr **Forſter** das Südlicht **ausſtrömend**, und dem Nordlichte ganz gleich geſehen hat, wir aber das Nordlicht ſehr oft ſtill und ohne Stralen ſehen, ſo könnte vielleicht eine Verwechſelung der elektriſchen Pole vorgehen. **Molina** (Saggio ſopra la hiſtoria naturale del Chili 1782. L. I.) verſichert, die Südlichter würden auf den chileſiſchen Inſeln häufig geſehen, giebt aber keine Beſchreibung ihrer Form.

J. R. Forſters Bemerkungen über Gegenſt. der phyſikal. Erdbeſchreib. auf ſeiner Reiſe um die Welt, a. d. Engl. mit Anm. v. G. Forſter. Berlin, 1783. gr. 8. S. 103. 104.

Lichtenberg Anm. zur vierten Aufl. von Erxlebens Anfangsgr. der Naturl. bey §. 569. u. 759.

Südpol am Himmel, ſ. **Weltpole.**

Südpol der Erde, ſ. **Erdpole.**

Sümpfe, Moräſte, Moore, Brüche, Paludes, *Marais.* Unter dieſem Namen verſteht man Sammlungen von Waſſer, die durch Vermiſchung mit erdichten Materien einen Theil ihrer Flüßigkeit verlohren haben, ſo daß ſie weder mit Schiffen oder Kähnen befahren, noch von Menſchen ohne Einſinken des Fußes betreten werden

können. Diese Sümpfe sind nach **Lulofs** von doppelter Art.

Zur ersten Art gehören diejenigen, deren feste Substanz unverbrennlich ist, und die aus bloßer Vermischung des Wassers mit einem sandigen oder lehmigten Boden entstehen. Dergleichen finden sich überall, wo Quellen in niedrigem Grunde entspringen, und das überflüßige Wasser nicht hinlänglich ablaufen kan; wo Gründe mit Abhängen umschlossen sind, so daß das abfließende Regenwasser sich sammeln und in die Erde einziehen muß; wo endlich an niedrigen Orten große und dicke Gehölze die Verdünstung und den Ablauf des von den Bergen kommenden Wassers verhindern.

Die zweyte Art machen die sogenannten **Torfmoore** (Torfland, Veenen) aus, deren feste Substanz verbrennlich ist. Diese Substanz, der sogenannte **Torf**, besteht aus verweseten Wurzeln mehrerer Sumpfgewächse, welche oft mit einem starken Antheile von Erdharz durchdrungen sind, und sehr vortheilhaft zu verschiedenen Arten der Feurung gebraucht werden können. Das meiste Torfland ist feucht und sumpfig; es giebt aber auch alte mehr ausgetrocknete Torflagen, oft hoch über dem Wasser, und mitten unter andern Erdschichten von verschiedenen Materien. Man findet die Torfmoore an unzählbaren niedrigen und dem Wasser nahen Stellen des festen Landes; oft aber wird auch an hohen Orten Torfland angetroffen, wie z. B. der Brocken fast ganz damit bedeckt ist.

Ueber die Torfe verschiedener Länder sind die Schriften von **Degner** (Diss. de turfis. Traj. ad Rhen. 1729. 8.), **Abildgaard** (Abhandl. vom Torfe, a. d. Dänisch. Kopenh. 1765. 8.), **Hagen** (Physisch-chem. Betrachtungen über den Torf in Preußen. Königsberg, 1764. 8.), **Schulze** (Betrachtung der brennbaren Mineralien in Sachsen. Dresden, 1771. 8.), **Fischerström** (Anm. vom Torf in den Neuen schwedischen Abhandlungen 1781. Band II. S. 255 und in **Crells** chem. Annalen 1784. B. I. S. 457. u. f.) zu empfehlen.

Sehr große **Verdienste** um die Benutzung der Torfmoore hat sich Herr **Findorf** (Anm. über die Moore im Herzogthume Bremen, in **Beckmanns** Beytr. zur Oekon. Technol. Policey- und Cameralwiss. 4. Theil) erworben, von dessen Anstalten und Erfindungen auch Herr de L. (Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen II. Band d. deusch. Uberf. S. 314. CXXIV. u. f. Briefe) lesenswerthe Nachrichten mittheilt. Um Torf zu erzeugen, sticht man Gruben von 6 Schuh Tiefe, und 15–2 Quadratschuh Oberfläche aus, die sich mit Wasser füllen und im ersten Jahre ein grünes schleimiges Moos erzeugen. Im zweyten liegt dieser Schleim schon 2 Schuh hoch dem Wasser, und man unterscheidet darinn eine Menge zarter Fäden mit Blättern und Blumen; im dritten sich Moos an, das den Staub und die in der Luft schwebenden Saamen aufhält, und eine Menge Sumpfpflanzen Schilfe und Gräser erzeugt; diese werden im vierten Jahre so schwer, daß sie mit ihrem Bette niedersinken. Man drückt sie alsdann auf den Boden zusammen, so daß nach mehrern Wiederholungen dieser Operation die ganze Grube in 30 Jahren ausgefüllt ist. Dennoch würde dieser neue Torf vielleicht noch Jahrhunderte brauchen, um dem alten ähnlich zu werden.

Herr de Lüc zieht aus der Tiefe des Torfs dieser Gegenden, welche nicht über 30–35 Schuh beträgt, den Schluß, daß unser festes Land nicht sehr alt seyn könne, weil sonst die so schnell wachsende Substanz weit dieser hinab gehen müßte. Da in den Marschländern, wo die Pflanzen fallen, der starken Vegetation ungeachtet, kein Torf entsteht, und der Schlamm nicht brennbar ist, so vermuthet er, die Erzeugung des Torfs hänge von der Natur des Wassers ab, welches in den Mooren häufig, wie ein heller Caffee aussieht, und eine fäulnißwidrige Kraft hat, die es vielleicht von dem Safte der Heide (Erica, *Bruyere*) durch die Abspühlen erhalte.

Aus faulenden Sümpfen entwickelt sich eine Menge brennbarer Luft, oder **Sumpfluft**, die man durch das Umrühren aus ihnen erhalten kan, s. **Gas, brennbare**.

Unter dem Namen der Sümpfe verſteht man zuweilen auch die ſtillſtehenden großen Seen, welche keinen ſichtbaren Abfluß haben, ſ. Seen.

Lulofs Einleit. zur Kenntniß der Erdkugel, durch Käſtner. Altenb. 1755. gr. 4. §. 339. u. f. S. 292.
Gren ſyſt. Handb. der Chemie, II. Th. 2. B. §. 1910.
de Lüc Briefe über die Geſchichte der Erde u. des Menſchen; a. d. Franz. II. B. Leip. 1782. gr. S. 322. u. f.

Sumpfluft, ſ. Gas, brennbares.

Sympathie, Sympathia, *Sympathie*. Dieſes Wort bezeichnet einen ſehr dunkeln Begrif. Man ſieht bisweilen, daß zween oder mehr Körper auf einander zu wirken ſcheinen, ohne daß man doch eine in die Sinne fallende Verbindung zwiſchen beyden gewahr wird. Solche Fälle erklärte die ſcholaſtiſche Phyſik häufig aus einer Sympathie, oder geheimen unbekannten Verbindung, die man zu den verborgnen Qualitäten rechnete. Schien die Wirkung in einem Abſtoßen zu beſtehen, oder eine Abneigung vorauszuſetzen, ſo nannte man dieſe Eigenſchaft Antipathie.

Man ſieht leicht, daß hiedurch nur Benennungen, nicht Erklärungen, erhalten werden, ſelbſt wenn die Phänomene richtig ſind. Alsdann aber giebt es mehrentheils natürlichere und ſchicklichere Namen, mit denen man die Erſcheinungen bezeichnen kan. So nennt man das, was zwiſchen Magnet und Eiſen, zwiſchen Glas und Waſſer, zwiſchen Säuren und Laugenſalzen ꝛc. ſtatt findet, lieber Anziehung, Anhängen, Verwandtſchaft. In Fällen, wo noch keine Namen eingeführt ſind, iſt zwar jeder zu dulden, und ſo könnte man z. B. ſagen, daß ſich zwiſchen Pflanzen, die gern bey einander wachſen, oder ſich an einander anlegen (paraſitiſch), Sympathie zeige; allein der Name iſt immer bedenklich, weil er einmal den Nebenbegrif einer erklärenden Qualität oder geheimen Kraft bey ſich führt.

Wenn aber ſogar die Phänomene unrichtig ſind, und auf falſchen oder übelverſtandnen Beobachtungen beruhen, iſt ein ſolcher Name doppelt ſchädlich. Er hängt alsdann der Sache ein Kleid um, welches das Anſehen einer

Erklärung hat, und von Betrug und Aberglauben gemißbraucht, in den Augen der Unwissenden die ungereimtesten Dinge glaublich, und das Unbegreiflichste wahrscheinlich machen kan. Diese Bewandniß hat es mit den vorgeblichen Wirkungen der Wünschelruthe, der Amulete, den sogenannten sympathetischen Curen, und tausend andern Geburten des Aberglaubens, welche die leichtgläubige Einfalt oft durch Sympathie erklärt, ohne zu wissen, was sie eigentlich mit diesem Worte sagen wolle.

Es sind also die bedeutungslosen Namen der Sympathie und Antipathie aus der bessern Physik gänzlich zu entfernen. Gewisse davon abgeleitete Benennungen behält man bey, weil sie einmal eingeführt sind, z. B. sympathetische Dinten, sympathetische Bewegungen im menschlichen Körper, wobey durch die Verbindung des Nervensystems entfernte Theile des Körpers zugleich leiden, u. s. w.

Synodischer Monat, s. Monat.

Syzygien, Syzygiae, *Syzygies*. Diesen Namen führen diejenigen Stellungen zweener Planeten, in welchen sie mit der Erde fast in gerader Linie stehen, also ihre Conjunctionen und Oppositionen, s. **Aspecten**. Am gewöhnlichsten wird diese Benennung den Conjunctionen und Oppositionen des Monds und der Sonne, d. i. den Erscheinungen des **Neumonds** und **Vollmonds** beygelegt, die man unter dem Namen der Syzygien den Quadraturen entgegensetzt, s. **Quadratur**.

T.

Tag, Dies, *Jour*. Man nimmt dieses Wort in einer doppelten Bedeutung, einmal für die Dauer der scheinbaren Umwälzung des Himmels, das anderemal für die Zeit des Aufenthalts der Sonne über dem Horizonte. In der ersten Bedeutung ist es der **astronomische Tag**, welcher in 24 Stunden getheilt wird, und die Nacht mit begreift; in der zweyten der **natürliche Tag**, welcher von sehr ungleicher

gleicher Länge ist, und der Nacht entgegengesetzt wird. Die französischen Schriftsteller nennen jenen den natürlichen, diesen den künstlichen Tag.

Der astronomische Tag ist eigentlich die Zeit, binnen welcher die Erdkugel eine ganze Umdrehung um ihre Axe vollendet, in der also die Gestirne wieder zu eben derselben Stellung gegen Horizont und Mittagskreis zurückkehren. Für die Fixsterne, deren eigne Bewegungen man wegen verschwindlich klein kan, ist dieses eine immer gleiche unwandelbare Zeitdauer, der Sterntag oder Tag der ersten Bewegung, s. Sternzeit. Für die Sonne aber, wegen ihrer eigenen Bewegung beträchtlicher, und nicht alle Tage gleich ist, sind die Zeiten, in denen sie wieder einerley Stellung gegen die Kreise der unbeweglichen Himmelskugel hält, oder die wahren Sonnentage, ungleich. Ein Mittel aus diesen ungleichen Zeiträumen im Durchschnitte genommen, ist der mittlere Sonnentag, s. Sonnenzeit.

Den Anfang des Tages setzen die Astronomen in den Mittag, d. i. in den Augenblick, da der Mittelpunkt der Sonnenscheibe durch den Mittagskreis geht. Von diesem Zeitpunkte zählen sie bis zum folgenden Mittage 24 Stunden in ununterbrochener Reihe, welches also wahre Sonnentage sind, nach welchen die Zeitpunkte der astronomischen Beobachtungen angegeben werden.

Der bürgerliche Tag wird bey den europäischen Völkern fast durchgängig von Mitternacht angefangen. So haben ihn schon die römischen Priester u. a. (Plin. H. N. II. 7.) gerechnet, daher es nicht wahrscheinlich ist, daß die christliche Kirche bey dieser Wahl auf die nächtliche Zeit der Geburt Christi gesehen habe. Man zählt, wie bekannt, die Vormittagsstunden bis 12, und fängt mit den Nachmittagsstunden eine neue Reihe an. Daher treffen die letztern Stunden mit den astronomischen zusammen; denn Vormittagsstunden aber sind beyde um 12 aus einander; wenn z. B. die bürgerliche Zeitrechnung den 1sten Jul. früh 9 Uhr zählt, so hat die astronomische die 21ste Stunde des 17. Jul. vollendet.

Verschiedene Morgenländer, z. B. die Babylonier (Plin. II. 77.) fiengen ehedem den Tag vom Aufgange der Sonne an, die Athenienser und Juden hingegen vom Untergange, so wie es die Italiäner noch jetzt thun. Die italiänischen Stunden werden bis zum folgenden Untergange der Sonne von 1 bis 24 fortgezählt, so daß Mittag und Sonnenaufgang täglich auf andere Stunden fallen. Daher hat man im römischen Kalender eigne Tabellen für die Stunden der Sessionen, des Mittagessens u. dgl. durch's ganze Jahr nöthig. Am 18. Jul. z. B., wenn nach unserer Zeitrechnung die Sonne um 8 Uhr untergeht, fällt der Aufgang in die achte, und der Mittag in die sechszehnte italiänische Stunde; an den Tagen der Nachtgleichen hingegen ist der Aufgang um zwölf, der Mittag um 18 Uhr. Eine Vergleichung der italiänischen Stunden für die Polhöhen von 40 – 44 Grad findet man bey Labat (Voyage d'Espagne et de l'Italie. To. IV.). Im Florentinischen sind seit 1750 europäische Stunden eingeführt.

Der **natürliche Tag** ist die Zeit des Aufenthalts der Sonne über dem Horizonte, oder der Zeitraum zwischen dem Aufgange und dem nächstfolgenden Untergange der Sonne. Die Länge dieses Tages ist sehr verschieden, und richtet sich nach dem Stande der Sonne und nach der geographischen Breite oder Polhöhe des Beobachtungsortes. Es ist nemlich

halbe Taglänge in ⊙zeit = (90° + Asc. diff. d. ⊙) in Z.

s. **Ascensionaldifferenz**. Und da wir die bürgerlichen Stunden vom Mittage aufs neue zu zählen anfangen, so giebt die halbe Taglänge zugleich die Stunde des Untergangs der Sonne.

Unter dem Aequator der Erde, wo Polhöhe und Ascensionaldifferenz = 0 sind, ist die halbe Taglänge jeder Zeit = 6 Stunden. Es sind also daselbst alle Tage 12 Stunden lang.

Zwischen dem Aequator und den Polen ist die Taglänge veränderlich. Zweymal im Jahre (um den 20. März und 23. September), wenn die Sonne im Aequator steht, und ihre Abweichung, mithin auch ihre Ascensionaldif-

nz, = o ist, wird die Länge des Tages auch 12 Stun-
den, s. Nachtgleiche. So lang die Sonne eine nördli-
che Abweichung hat, ist die Ascensionaldifferenz für Orte in
der nördlichen Halbkugel positiv, mithin der Tag länger,
als 12 Stunden. Für Orte der südlichen Halbkugel, wo
die Polhöhe südlich oder negativ ist, wird alsdann die Ascen-
sionaldifferenz auch negativ und der Tag kürzer, als 12
Stunden. Umgekehrt sind die Erscheinungen, wenn die
Abweichung südlich ist: alsdann haben die Nordländer kür-
zere, die Südländer längere Tage.

Die längsten und kürzesten Tage fallen in die Zeiten der Sonnenwenden um den 21. Jun. und den 21. Dec., wo die Abweichung ein Größtes und der Schiefe der Ekliptik gleich wird. Alsdann ist

sin. Asc. diff. = tang. 23° 28′ 8″ × tang. Polhöhe

Für Leipzig dauert	St.	Min.	Sec.	Tert.
der längste Tag, d. 21. Jun.	16	22	45	20
der kürzeste, den 21. Dec.	7	37	14	40

Ascensionaldifferenz.

Unter den Polarkreisen, wo die Polhöhe das Comple-
ment der Schiefe der Ekliptik wird, ist für die Tage der
Sonnenwenden

sin. Asc. diff. = tang. Schiefe × cotang. Schiefe = 1,

mithin die Asc. diff. = 90°, und der längste Tag = 24 St.,
der kürzeste = o. Das heißt: Diese Orte haben einmal
im Jahre einen Tag von 24 Stunden, da die Sonne gar
nicht untergeht, einmal eine Nacht von 24 St., da sie gar
nicht aufgeht.

Für die Orte der kalten Zonen hält dieser beständi-
ge Tag desto länger an, je näher sie den Polen liegen. Der
Tag fängt an, wenn die Abweichung der Sonne dem Com-
plemente der Polhöhe gleich wird, und dauert über die Son-
nenwende hinaus, bis die abnehmende Abweichung wieder
eben so groß geworden ist. Einem Orte, der 70° nördli-
che Breite hat, fängt der beständige Tag an, wenn die
Sonne 20° nördliche Abweichung bekömmt, d. i. den 20.
May, und dauert über den 21. Jun. hinaus, bis sie im

Niedersteigen wieder dieselbe nördliche Abweichung bekömm
d. i. bis zum 19. Jul.

Endlich fängt unter den Polen selbst, wo die Polhö
$= 90°$ ist, der beständige Tag schon mit der Abweichun
$= 0$, oder mit der Nachtgleiche selbst, an und endigt si
erst mit der folgenden Nachtgleiche. Er dauert also ei
völliges Halbjahr; für den Nordpol vom 20. März bis 2
Sept.; für den Südpol vom 23. Sept. bis 20. März.

So findet man die Länge der natürlichen Tage, wen
man alle Ursachen, wodurch sie vergrößert wird, bey Sei
setzt. Aber theils die scheinbare Größe der Sonnenscheib
wobey der obere Rand eher auf- und später untergeht, al
der Mittelpunkt, theils die Stralenbrechung, welche da
Bild der Sonne über den Horizont erhebt, wenn glei
die Scheibe selbst unter demselben steht, s. **Stralen
brechungen, astronomische**, vergrößern die Länge de
Tages. So wird die Dauer des längsten Tages bey un
durch beyde Ursachen zusammen um $4\frac{1}{4} + 8\frac{1}{2} = 16\frac{3}{4}$ Mi
vergrößert.

Kästner Anfangsgr. der Chronologie. §. 3. 4.

Tagbogen, Arcus diurnus, *Arc diurne*. Wen
der Tagkreis eines Gestirns NSMT (Taf. XXIV. Fig. 43.
vom Horizonte HSRT, in S und T durchschnitten wird
so heißt der über dem Horizonte liegende Theil SMT de
Gestirns **Tagbogen**, so wie man den andern unter den He
rizont fallenden Theil TNS den **Nachtbogen** (arcus no
cturnus) nennen könnte. Der Mittagskreis HMPQpH
theilt beyde Bogen in gleiche Helften; daher ist SM = MT
der **halbe Tagbogen** (arcus semidiurnus, *arc semi-
diurne*).

Der Bogen des Aequators AD, welcher mit SM zwi
schen einerley Abweichungskreisen PMA und PSD enthalten
ist, ist SM ähnlich, d. h. er hat eben so viel Grade, Min.
Sec. ꝛc. als SM. Daher heißt auch AD der halbe Tagbo
gen des Sterns, dem der Tagkreis NSMT zugehört.
Beym Worte **Ascensionaldifferenz** (Th. I. S. 130. 132.)
findet man schon, daß

AD = AO + OD = 90° + Asc. diff.

so, und daß das doppelte AD in Zeit verwandelt die Dauer der Sichtbarkeit des Sterns gebe. Man übersieht hieraus bald, daß für Sterne, die im Aequator selbst stehen, der Tagbogen ein Halbkreis, für die in der nördlichen Halbkugel den uns größer, für die in der südlichen (deren Asc. diff. negativ ist) kleiner, als ein Halbkreis, sey.

Wenn die nördliche Abweichung des Sterns = QR (oder dem Complemente der Polhöhe PR zu 90° gleich) wird, so ist die Asc. diff. = 90°, AD = 180°, und der Tagbogen verwandelt sich in einen ganzen Kreis. Es fällt nemlich des Sterns ganzer Tagkreis RK über den Horizont, und der Stern geht gar nicht unter. Noch weniger können diejenigen Sterne untergehen, die dem Pole P noch näher stehen, oder deren nördliche Abweichung noch größer, als das Complement der Polhöhe (d. i. für Leipzig größer als 38° 29') ist.

Ist hingegen die südliche Abweichung des Sterns = AH oder noch größer (d. i. der Aequatorhöhe des Orts, dem Complemente der Polhöhe, gleich oder größer), so fällt der ganze Tagkreis, wie HI unter den Horizont, und solche Sterne gehen in unsern Ländern gar nicht auf.

Tagkreise, Circuli diurni, *Cercles diurnes*. So nennt man alle mit dem Aequator parallele Kreise der Himmelskugel, s. **Parallelkreise**. Durch jeden Punkt der Himmelskugel, oder durch jeden Stern S, Taf. XXIV. Fig. 43. kan ein solcher Kreis, wie NSMT, gezogen werden. Und da die 24stündige Umwälzung der Himmelskugel nach einer dem Aequator parallelen Richtung erfolgt, so ist dies eben der Kreis, in welchem der Stern S durch die gemeine Bewegung täglich einmal herumgeführet wird, dem man daher den Namen seines **Tagkreises** giebt.

Manche Tagkreise, wie NSMT werden von dem Horizonte des Beobachtungsorts HR durchschnitten, und in einen **Tagbogen** und einen Nachtbogen zertheilt. Manche, wie RK, fallen ganz über, oder wie HI, ganz unter den Horizont, s. **Tagbogen**. Der Mittagskreis HMPQpH

schneidet jeden Tagkreis zweymal senkrecht, einmal an
ner höchsten, das anderemal an seiner niedrigsten St
z. B. in M und N, in K und R, so daß sich beyde Du
schnittspunkte im Tagkreise selbst gegenüber stehen.
her geht jeder Stern täglich zweymal durch den Mitta
kreis; beyde Durchgänge aber sind nur alsdann sicht
wenn der ganze Tagkreis über den Horizont fällt.

Man kan die Tagkreise, wie alle Kreise, in Gra
Minuten, Secunden ꝛc. theilen. Weil sie aber klein
Kreise der Sphäre sind, so sind auch ihre Grade kleiner,
die Grade der größten Kreise, oder des Aequators,
fällt in die Augen, daß hiebey eben das Verhältniß
findet, welches (Th. III. S. 408.) für die Parallelkreis
Erdkugel angegeben ist, nur daß am Himmel das Abw
chung heißt, was man auf der Erdkugel Breite nen
nemlich der Abstand vom Aequator AM = QN.
hin ist

Grad des Tagkreises = Grad des Aequ. × cos. Abw

Für einen Stern von 60° Abweichung ist ein Grad
nes Tagkreises nur halb so groß, als ein Grad
Aequators.

Nun durchläuft jeder Stern seinen ganzen Tagkre
24 Stunden, mithin jede 15° desselben in 1 Stunde,
Grad in 4 Min., jede Minute in 4 Secunden Stern
Nach dem angegebenen Verhältnisse bringt man diese
de u. s. w. auf Grade größter Kreise, wenn man ihre
zahl durch den Cosinus der Abweichung des Sterns
tiplicirt. So kan man sich der täglichen Bewegung
dienen, um kleine Größen am Himmel durch die
abzumessen.

Man findet z. B., daß ein Stern, der 60° Ab
chung hat, 4 Min. Zeit braucht, um den Durchmesse
Gesichtsfeldes in einem unbewegt stehenden Fernrohr
durchlaufen. In 4 Min. Zeit durchläuft dieser Ste
nen Grad seines Tagkreises, welches mit cos. 60°
multiplicirt, einen halben Grad oder 30′ eines größten
ses giebt. Daher ist der Durchmesser des Gesichtsfeld
diesem Fernrohre = 30′. Durch dieses Mittel best

nan den Werth der Umdrehungen bey Mikrometerschrauben, (Mikrometer. (Th. III. S. 209.).

Der Aequator läßt sich selbst als ein Tagkreis, mithin als der größte unter allen, betrachten. Er ist der Tagkreis der Sonne an den Tagen der Nachtgleichen, s. Nachtgleiche. Die Wendekreise sind die Tagkreise der Sonne an den Tagen der Sonnenwenden, und die Polarkreise die Tagkreise der Pole der Ekliptik, s. Wendekreis, Polarkreise.

Taucher, Cartesianische, s. Cartesianische Männchen.

Taucherglocke, Täucherglocke, Campana urinatoria, *Cloche du plongeur.* Man giebt diesen Namen einer Vorrichtung, in welcher sich ein Mensch eine Zeit lang in einer beträchtlichen Tiefe unter Wasser aufhalten kan.

Die **Taucher** (Vrinatores, *Plongeurs*) waren schon bey den Alten sehr bekannt, und werden noch jetzt unter den unculivirtesten Nationen häufig angetroffen. Sie können aber, ohne zu athmen, doch nicht lang unter dem Wasser bleiben. **Gmelin** (Reise durch Rußland, Th. II. S. 195.) führt an, daß die astrachanischen Taucher etwa sieben Minuten aushalten, **Oldenburgh** (Acta philosoph. Societatis in Anglia. Lipſ. 1675. 4. p. 724.) meldet, ein holländischer Taucher sey so lang unter Wasser gewesen, daß ein Beobachter unter der Zeit wenigstens zehnmal habe athmen müssen; die ostindischen Perlenfischer aber können eine Viertelstunde lang ausdauren.

Man hat sehr früh auf Mittel gedacht, den Tauchern unter dem Wasser Luft zu verschaffen, um die Dauer ihres Aufenthalts zu verlängern. **Aristoteles** (Problem. XXXII. §. 1.) führt schon an, daß die Taucher einen mit Gewalt hinabgedrückten Kessel brauchen (λέβητα καταφέροντες), der sich nicht mit Wasser füllt, sondern Luft hält, wenn er gerade hinabgelassen wird. Dies scheint der Taucherglocke sehr ähnlich zu seyn; aber die Stelle ist zu dunkel, weil man nicht entscheiden kan, ob das Wort καταφέρειν ein Ueber-

ſtürzen des Keſſels über den Kopf, oder ein bloßes Nac
ſchicken deſſelben anzeige, in welchem letztern Falle der K
ſel blos als Luftmagazin gedient hätte, zu welchem der Ta
cher ſeine Zuflucht nehmen konnte, ſo oft ihn das Bedü
niß zu athmen dazu antrieb.

Die älteſte Nachricht vom Gebrauche der Taucherglo
in Europa iſt vom Jahre 1538, und wird vom P. Scho
(Technica curioſa. L. VI. c. 9. p. 393.) aus Taiſni
Opuſc. de motu celerrimo angeführt. Taiſnier ſahe
Toledo in Gegenwart Kaiſer Carls V. und vieler tauſe
Zeugen, wie zween Griechen ſich in einem umgekehrten Ke
ſel unter Waſſer ließen, und mit einem brennenden Licht
ohne naß zu werden, wieder herauf kamen. Der Kanz
Baco (Novum Organon, L. II. §. 50. in Opp. lat. trau
Lipſ. 1694 fol. p. 408. ingl. Phaenomena univerſi, ibi
p. 702.) beſchreibt ſchon die ganze Vorrichtung ſehr un
ſtändlich.

In der letzten Helfte des vorigen Jahrhunderts b
mühte man ſich, die Schätze, welche 1588 mit den Sch
fen der ſogenannten unüberwindlichen Flotte verſunken ſe
ſollten, bey der Inſel Mull an der weſtlichen Küſte v
Schottland aus dem Meere heraufzuholen. Die dab
gebrauchte Taucherglocke beſchreibt **Sinclair** (G. Sinc
ars nova et magna gravitatis et levitatis. Roterod. 166
4. p. 220.), aber ohne ſich die Erfindung derſelben beyz
legen, die ihm vom **Paſchius** (Inventa nov-antiqua. Lip
1700. 4. p. 650.) und **Leupold** (Theatr. ſtatic. univer
P. III. Leipz. 1726. fol. S. 242.) mit Unrecht zugeſchrie
wird. Man brachte im Jahre 1665 einige Kanonen, u
1688 andere Koſtbarkeiten herauf, deren Werth jedoch i
Ganzen nicht viel betragen haben ſoll. Glücklicher war
Unternehmung, die der Herzog von Albemarle 1687 dur
William Phipps ausführen ließ, die Schätze eines
der Küſte von Hiſpaniola verſunkenen ſpaniſchen Schiff
aufzuſuchen, wobey man einen Werth von 300000 Pfu
Sterling aus einer Tiefe von 6–7 Klaftern hervorzog.

Leupold (Theatr. pontificiale. Leipz. 1726. fol. Ca
2. Taf. I – III.) hat eine Menge Vorſchläge, den Aufe

halt unter Waſſer zu verlängern, beſchrieben und abgebildet. Die daſelbſt (Tab. II. A.) vorgeſtellten ſind ſämmtlich aus einer alten deutſchen Ueberſetzung des **Vegetius** De re militari genommen. Die erſte der Taucherglocke ähnliche Erfindung iſt aus dem **Lorini** (Le fortificationi di *Bomaiuto Lorini*, in Venetia, 1609. fol.), und beſteht aus einem viereckichten mit Eiſen beſchlagnen Kaſten, der mit Fenſtern verſehen ſeyn, und unten einen Schemel für den Taucher enthalten ſoll. Im Jahre 1671 lehrte **Nicolaus Witſen** (Scheeps-bouw beſchreven door *Nic. Witſen*. Amſt. 1671. fol. p. 288.) die Einrichtung und den Gebrauch der Glocke richtiger; auch beſchrieb ſie **Borelli** (De motu animalium. 1679. 4.), nebſt einem andern beym **Leupold** (Tab. II. Fig. 4.) abgebildeten Vorſchlage, deſſen Unmöglichkeit **Jacob Bernoulli** (Act. erud. Lipſ. 1683. Decemb. p. 553.) gezeigt hat. **Sturm** (Colleg. curioſum. Norimb. 1678. 4.) beſchrieb die Glocke nach **Sinclair**, und that einige Vorſchläge zu ihrer Verbeſſerung.

Dieſe Taucherglocke ſelbſt beſteht aus dem glockenförmigen Gefäße EKF (Taf. XXIV. Fig. 44.) von Holz oder Metall. Daran hängt entweder unten eine Tafel MN, auf der der Taucher ſtehet, oder es ſind im Umfange Querbretter angebracht, auf denen er ſitzet. Der Fußtritt MN hängt etwa 2 Fuß tief unter dem Rande der Glocke. Wenn nun auf MN ein Menſch tritt, ſo befindet ſich ſein Kopf und Oberleib bis auf 4 Fuß im inwendigen Raume der Glocke. Wird die Glocke ſo ins Waſſer geſenkt, daß der ganze Rand EF die Oberfläche des Waſſers mit allen ſeinen Punkten zugleich berühret, ſo wird die Luft in EFK eingeſperret, und kan durch tieferes Hinablaſſen der Glocke zwar mehr zuſammengedrückt, aber nie herausgetrieben werden, ſo daß ſich der Kopf des Tauchers nebſt Bruſt und Armen ſtets im Trocknen und in der eingeſchloſſnen Luft befindet.

Wenn der Druck der Atmoſphäre dem Drucke einer Waſſerſäule von 32 Fuß Höhe gleich iſt, ſo wird dem mariottiſchen Geſetze gemäß, die Luft in der Glocke EFK, wenn

Digitized by Google

selbige 32 Fuß tief unter Waſſer verſenkt iſt, bis auf di
Helfte des vorigen Raumes, wenn die Glocke 64 Fuß tie
verſenkt iſt, bis auf das Drittel deſſelben u. ſ. w. zuſam
mengedrückt ſeyn. Ueberhaupt, wenn die Höhe der den
Drucke des Luftkreiſes gleichwiegenden Waſſerſäule =
Fuß iſt, ſo wird ſich unter dem Waſſer in einer Tiefe vo
h Zuß die Dichte der eingeſchloſſenen Luft zur Dichte der
äußern freyen Luft, wie a + b : a verhalten. Es bleibt a
ſo immer die Schwierigkeit übrig, daß bey großen Tiefe
der Taucher eine ſehr dicht zuſammengepreßte Luft athme
muß, welche noch überdies durch die Reſpiration ſelbſt bal
verdorben, und zum fernern Athmen untüchtig wird.

Man hat dieſen Fehlern auf mancherley Art abzuhelfe
geſucht. Halley (The art of living under water, in Phi
ſol. Trans. 1717 u. 1721.) ließ eine Glocke von 8 Fuß H
he, 5 Fuß Weite am untern, 3 Fuß am obern Ende, un
63 Cubikfuß Inhalt verfertigen, die mit Bley überzogen
und ſo ſchwer war, daß ſie ſchon leer zu Grunde ſank. An
untern Rande waren Gewichte vertheilt, die denſelben ſtet
horizontal hielten. Oben war ein ſtarkes Glas eingeſetzt
um Licht durchzulaſſen; auch war ein Hahn angebracht, di
verdorbene Luft herauszulaſſen. Die ganze Maſchine hien
an einem Querbalken am Maſtbaume des Schiffes. E
wurden große, mit friſcher Luft angefüllte, Schläuche hinab
gelaſſen, welche der Druck des Waſſers ſo zuſammenpreß
te, daß der Taucher durch ledernie, mit Oel getränkte, Röh
ren dieſer Luft einen Ausgang in die Glocke verſchaffen, un
die verdorbne dagegen durch den Hahn herauslaſſen konnte
Durch dieſes Mittel brachte es Halley ſo weit, daß e
nebſt vier andern Perſonen 1½ Stunden lang 9—10 Klo
tern tief unter Waſſer bleiben konnte. Er machte durch di
Menge der eingelaſſenen Luft den Meergrund ſo trocken
daß er nicht bis über die Schuhe in den Schlamm ode
Sand trat. Durch das Fenſter fiel ſo viel Licht ein, da
er bey ſtiller See leſen und ſchreiben konnte: er ſchrieb ſein
Befehle mit einem eiſernen Griffel auf Bley, und ſchick
ſie mit den leergewordenen Luftſchläuchen hinauf. Be
rauhem Wetter und ſtürmiſcher See hingegen, war es un

im ganz finster, und er mußte ein licht brennen, das aber sehr schön so viel luft, als ein Mensch, verzehrte. Die einzige Ungemächlichkeit, die er empfand, war ein Schmerz in den Ohren, der von der Verdichtung der luft beym Hineinlassen der Glocke entstand, aber bald wieder verging, wenn nur die Glocke sehr langsam niedergelassen ward. Um einen Taucher aus der Glocke auf dem Meergrunde verschicken zu können, erfand Halley eine bleyerne Kappe, die für ein Paar Minuten luft faßte, über den Kopf gedeckt ward, und durch ein dichtes biegsames Rohr mit der Glocke in Verbindung stand.

Der Schwede **Martin Triewald** (Konst at lefwa under watnet. Stockholm, 1741. 4. ingl. Philos. Trans. 1736.) ließ die Glocke viel kleiner und wohlfeiler aus inwendig verzinntem Kupfer machen. Der untere Schemel ist so niedrig angebracht, daß der Kopf des Tauchers nur gerade über die Wasserfläche in der Glocke hervorragt, und auch viel luft über sich hat, welches weit besser ist, weil die verdorbene luft in den obern Raum aufsteigt. Damit man sich aber auch in dem obern Raume aufhalten könne, geht an der Seite der Glocke eine rund umher gewundene kupferne Röhre in den untern Theil, aus welcher die untere frischere luft durch einen ledernen Aufsatz mit einem Mundstücke von Elfenbein eingesogen werden kan.

Martin (Philosophia Britannica, überf. von **Wilke**. Leipz. 1772. III. Th. gr. 8. II. Th. S. 224.) hat die Glocken des **Halley** und **Triewald** abgebildet, und setzt hinzu, ein Engländer habe einen ganzen Anzug von starkem dichten leder erfunden, welcher ungefähr ein halbes Oxhöft luft enthalte, genau über Arme und Beine passe, und vorn mit einem Glase versehen sey. In diesem Anzuge sey er auf dem Meergrunde herum und in die Zimmer versunkener Schiffe gegangen, um aus denselben Güter herauszuholen, welches über 40 Jahre lang getriebene Gewerbe ihm einen ansehnlichen Gewinn verschafft habe.

Beckmann Beyträge zur Geschichte der Erfindungen. Erster Band, Leipz. 1782. 8. Viertes St. Num. 6.

Karsten Lehrbegrif der gesammten Mathem. Dritte Theil. Greifsw. 1769. 8. Aerostatik. §. 10.

Tavtochronisch, Tavtochrona, *Tautochrone*. So nennt man Wirkungen, die in gleich langen Zeiten erfolgen, daß also das Wort eben so viel, als isochronisch bedeutet, s. **Isochronisch**.

Tavtochronische Linien (Linien von einerley Zeiten des Falles) heißen in der höhern Mechanik diejenigen, in welchen ein Körper, von einer gegebnen Kraft getrieben, gleichviel Zeit braucht, um an eine gegebne Stelle zu gelangen, an welchem Punkte der Curve auch die Bewegung anfangen mag. Für Kräfte, die immer gleich stark und nach parallelen Richtungen wirken, wie z. B. die Schwere der Erdkörper, ist die Cykloide eine solche Curve: der fallende Körper erreicht ihren tiefsten Punkt in gleich langer Zeit, er mag nun durch einen größern oder kleinern Bogen fallen. Für Centralkräfte, die immer nach einem Punkte treiben, sind es Epicykloiden, logarithmische Spirallinien u. s. w. **Euler** (Comm. Acad. Petrop. To. VII. p. 49. sqq. ingl. Mechan. To. II. prop. 46. sqq.) hat von diesen Linien in der größten Allgemeinheit gehandelt.

Teleologie, Teleologia, *Teleologie*. Die Lehre von dem Zweckmäßigen in der Einrichtung der Welt.

Bey der Untersuchung der Natur bieten sich von selbst, in nicht geringer Menge, Betrachtungen über die wohlthätigen Folgen der wirklichen Einrichtung der Welt und ihrer Gesetze an. Es fällt unmöglich, diese Folgen einem zwecklosen Ungefähr zuzuschreiben. In allem zeigt sich weiser Plan und Anlage zu Beförderung des Wohls unzählbarer empfindenden Wesen, insbesondere der Menschen, für deren fortdaurende Ausbildung zu höherer Vollkommenheit vorzüglich gesorgt zu seyn scheint. Sehr wahrscheinlich erstreckt sich dieses weit über die Grenzen unsers Erdballs hinaus auf eine zahllose Menge denkender, empfindender und mannigfaltiger Glückseligkeit fähiger Geschöpfe, und selbst für uns Erdbewohner scheint es weiter, als

blos auf die kurze Dauer dieses gegenwärtigen Lebens zu reichen.

Da kein Unbefangner so etwas für bloßes Spiel des Zufalls halten, oder auch dieses aus der Natur hervorleuchtende Absichtliche und Zweckmäßige läugnen kan, so entsteht hieraus nicht nur ein Beweis für das Daseyn der Gottheit, den schon die Alten für einen der stärksten erkannten (*Cic.* Tuscul. Disp. I. 28. 29. De nat. Deor. II. 37. 38.), sondern auch eine zur Bewunderung hinreissende und zu Erfüllung unserer Pflichten antreibende Erkenntniß der erhabnen Eigenschaften dieses höchsten Wesens. (Quatenus ex philosophia naturali intelligere possumus, quaenam sit prima rerum Causa, et quam potestatem et jus ea in nos habeat, et quae beneficia ei accepta sint referenda; eatenus officium nostrum erga eam, aeque ac erga nosmetipsos invicem, quid sit, per lumen Naturae innotescit. *Newtoni* Optice. L. III. sub fin.).

Betrachtungen dieser Art gewähren ein großes und edles Vergnügen, das den Reiz theoretischer Speculationen bey weitem übersteigt. „Als ich entdeckt hatte", sagt Herr de Lüc (Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen, der Uebers. B. I. S. 37.), „daß die Grade der „Ausdehnung des Wassers durch die Wärme, den Gra„den der wirklichen Vermehrung der Wärme nicht proper„tional, sondern anfangs ungemein klein in Vergleichung „mit den letztern Schritten sind, so dachte ich über die Ur„sache davon nach, machte eine Hypothese, prüfte sie mit „glücklichem Erfolg, und freute mich darüber so sehr, als „man sich nur über eine physikalische Entdeckung freuen „kan; vergaß aber die ganze Sache wieder, ohne daß sie „mir etwas mehr, als schwache Erinnerungen, zurückge„lassen hätte. Als ich aber einst überlegte, daß sich in al„len Körpern Wasser befinde, daß es das Vehikel aller „Nahrungsmittel im Thier- und Pflanzenreiche, und in „allen die Nahrungssäfte zuführenden Gefäßen enthalten „sey, daß es also alle organisirte Körper zerstören würde, „wenn es bey den natürlichen Veränderungen der Wärme „der Luft starken Ausdehnungen und Zusammenziehungen

„ausgesetzt wäre, so ward mein ganzes Herz von Bewu
„derung der Weisheit des Schöpfers ergriffen; ich füh
„durch diese Entdeckung den Schatz meiner wichtigst
„Kenntnisse bereichert, und noch jetzt kan ich nie ohne E
„zücken hieran gedenken."

Dennoch ist die Summe dieser schönen Betrachtung
viel zu unvollständig, als daß sie sich in ein systemati
Ganzes zusammen ordnen ließe. Die Zwecke sehr viel
Veranstaltungen in der Körperwelt bleiben dem Mensch
verborgen, und oft hat man darüber nur schwache Mut
maßungen, denen weit stärkere Gründe entgegen stehe
Ueberdies nöthigt uns das unläugbare **physische Uebe**
die letzten Zwecke nicht auf dieser Erde zu suchen, und da
gegenwärtige Leben nur als Bildung und Vorbereitung z
einer **uns gänzlich verborgnen Zukunft** anzusehen
Mithin muß die Entwickelung des ganzen Plans der Vor
sehung in allen seinen Theilen unsere Kräfte bey weiten
übersteigen, und wir werden dem Gegner sehr leicht Blö
ßen geben, wenn wir uns allzuweit in diesem Felde wagen

Inzwischen ist es doch sehr nützlich, die teleologischen
Bruchstücke aus der eigentlichen Physik mit gehöriger Mä
ßigung und Behutsamkeit zusammen zu stellen. Ich hab
beym Worte **Physik** (Th. III. S. 508.) einige hieher ge
hörige Schriften genannt; aber die seitdem gemachten Ent
deckungen erfordern beträchtliche Abänderungen und Zu
sätze zu denselben. Zwar fehlt es uns nicht an oberflächli
chen Schriften, deren Verfasser bey jedem einzelnen Phä
nomen in Declamationen über die Zwecke der Vorsehung
ausbrechen: aber oft geschieht dies auf eine sehr unschick
liche Art, die den Leser ermüdet, dem Kenner Verdruß er
regt, dem Gegner nur neue Waffen in die Hände giebt,
und im Grunde der guten Sache mehr Schaden als Vor
theil bringt. Möchte doch irgend ein einsichtsvoller Physi
ker, der mit den Talenten des Philosophen zugleich die
Vorzüge des angenehmen Schriftstellers verbände, diesen
wichtigen Gegenstand mit der ihm angemessenen Gründlich
keit, Feinheit und Würde behandeln!

Man muß bey den teleologischen Sätzen zuvor die Thatsachen und Gesetze erweisen, und dann erst aus ihnen die Zwecke folgern oder muthmaßen: nicht aber in umgekehrter Ordnung Zwecke voraussetzen, und aus diesen Naturgesetzen und Thatsachen demonstriren oder erklären wollen. In der Physik müssen die Demonstrationen blos auf Erfahrungen beruhen, und die Causalerklärungen aus den wirkenden, nicht aus den Endursachen abgeleitet seyn. In diesen Fehler würde man verfallen, wenn man mit Aristoteles und den Scholastikern gewisse Begebenheiten aus den Absichten der Natur, nichts vergeblich zu thun, das Beste zu wählen, die Leere zu vermeiden u. s. w., oder die Gesetze des Stoßes aus der Absicht, immer gleich viel Bewegung zu erhalten, die Mechanik aus der Absicht der Erhaltung lebendiger Kräfte u. dergl. leiten wollte; oder wenn man durch Fermats, Leibnizens, von Maupertuis u. a. Sätze, daß der Schöpfer die kürzeste Zeit, den leichtesten Weg, die kleinste Wirkung gewählt habe, Demonstrationen der Naturgesetze zu erhalten glaubte. Die gehörige Ordnung der Schlüsse ist gerade die umgekehrte. Maupertuis selbst (Essai de Cosmologie, am Schlusse des I. Th.) hat dies sehr deutlich gefühlt. „Ich hätte", sagt er, „von den Gesetzen, wie sie die Mathematiker angeben, und wie sie die Erfahrung bestätiget, ausgehen, und erst nachher in ihnen die Spuren der göttlichen Macht und Weisheit aufsuchen können. Aber da die Erfinder dieser Gesetze Voraussetzungen zu Hülfe nehmen, die nicht rein geometrisch sind, mithin die Gewißheit der Sache nicht auf ganz strenge Demonstrationen gegründet ist; so hielt ich es für sicherer und vortheilhafter, sie aus den Eigenschaften eines allmächtigen und allweisen Wesens herzuleiten. Wenn ich auf diesem Wege eben die Gesetze finde, die in der wirklichen Welt statt haben, ist das nicht der stärkste Beweis, daß ein solches Wesen vorhanden, und der Urheber dieser Gesetze sey?" Bey dieser Wendung mag die Sache hingehen; aber immer bleibt die gewählte Schlußart nicht die sicherste: der Gegner der Vorsehung wird dabey

tausend Mittel übrig behalten, aus eben den vorausgese
ten Eigenschaften der Gottheit Dinge herzuleiten, die in d
wirklichen Welt nicht statt finden.

Teleskop, s. Fernrohr, Spiegelteleskop.

Temperatur, Temperatura, Temperies aëris coeli, *Température*. Diesen Namen giebt man der jedes
maligen fühlbaren Wärme des Luftkreises, oder dem Zu
stande der Luft in Absicht auf diese Wärme. Die Tempe
ratur wird durch den Grad ausgedrückt, den das der Luf
ausgesetzte Thermometer an einer bekannten Scale anzeig
wobey aber die Scale, auf welche sich der angegebene Grad
bezieht, ausdrücklich benannt werden muß, weil es deren
mehrere giebt, s. **Thermometer**.

Wir nennen die Luft **warm**, wenn ihre Wärme größe
ist, als die Wärme der äußern Theile unsers Körpers
kalt, wenn sie geringer ist. Die **mittlere** oder **gemäßig
te Temperatur**, wobey ein gesunder Mensch, dessen
Körper in Ruhe ist, die Luft weder warm noch kalt findet
läßt sich etwa bey 54 Grad der fahrenheitischen, oder de
10 Grad der reaum. Scale annehmen. Die Sommerwär
me steigt in unsern Himmelsstrichen von 64 — 100 Fahr.
oder 14 — 31 Reaum., die Winterkälte etwa von 20 bis —
4 Fahr. oder von — 5 bis — 16 Reaum.; ob man gleich
außerordentliche Beyspiele starker Fröste hat, wobey das
Thermometer bis — 21 Fahr. (- 24 Reaum.) gefallen ist,
wie zu Leipzig im Februar 1785.

Sehr oft braucht man das Wort **Temperatur** auch
von dem Grade der Wärme, den eingeschloßne Luft (in
Zimmern und Gefäßen) oder andere Körper zeigen. Der
freyen Luft ausgesetzt, nehmen alle Körper eine gleiche Tem
peratur an, lebende Thiere ausgenommen, die Wärme aus
sich selbst hervorbringen, s. **Wärme, thierische**.

Endlich drückt man in der Musik durch das Wort
Temperatur eine gewisse Einrichtung der Tonleiter nach be
stimmten Verhältnissen, aus, s. **Ton**.

Teufel, cartesianische, s. **Cartesianische Männ
chen**.

Thal

Thau, Ros, *Rosée*. So nennt man diejenige Feuchtigkeit, welche sich sehr oft Abends nach Untergang und früh vor Aufgang der Sonne, an die Pflanzen in Gestalt von Tropfen anlegt, auch die Flächen anderer der Luft ausgesetzten Körper überzieht. Diese Erscheinung ist besonders in den Sommermonaten, nach heißen Tagen, und bey stillem heitern Himmel, bey uns sehr gemein.

Die Alten glaubten, der Thau komme von den Sternen, oder werde doch sehr hoch in der Luft erzeugt. Vossius setzt den Ursprung desselben in die Höhe einer deutschen Meile. Wegen dieses vermeinten ätherischen Ursprungs haben die Alchymisten im Thaue große Geheimnisse gesucht. Daher kömmt auch die angenommene Redensart, daß der Thau falle, welches keinesweges in buchstäblichem Sinne zu nehmen ist.

Christian Ludwig Gerstен, Professor zu Gießen, Diss. Roris decidui errorem antiquum et vulgarem per obl. et exp. nova excutiens bey s. Tentam. syst. novi ad mutationes barometri ex natura elateris aëriі demonstr. Frf. 1733. 8.) bewies zuerst durch viele Versuche, daß wenigstens in Hessen der Thau fast immer aufsteige. Jede Pflanze thaut nach ihrer eignen Art und Structur der Gefäße: bey vielen sammeln sich die Tropfen an den äußersten Spitzen und an den Rändern der Blätter, welches bey herabfallenden Tropfen unbegreiflich wäre: Pflanzen mit Glocken bedeckt, werden eben sowohl vom Thaue benetzt, als freystehende. Körper, die auf Metallblechen lagen, wurden bey Gerstens Versuchen vom Thaue nicht naß. Aehnliche und noch sorgfältigere Versuche machte da Jay (Sur la rosée in den Mém. de Paris, 1736.) bekannt. Er hieng Glasplatten in verschiedenen Höhen über dem Boden wagrecht auf, und fand immer, daß nur ihre untere Fläche benetzt ward. Auch wurden die untern Platten eher naß, als die obern, und die Feuchtigkeit schien bis sechs 31 Schuh hoch über dem Boden hiengen, erst in einer halben Stunde zu erreichen. Gewisse Körper, z. B. Glas und Porcellan, traf der Thau weit stärker, als andere; auch gewisse Farben mehr, als andere. Wenn er

Glas auf einer Seite, nach Art der elektrischen Ladung platten belegte, so ward es nicht mehr bethaut. Hiera schloß auch du Fay, daß der Thau nur aufsteige, u vermuthete, daß er mit der Elektricität in Verbindu stehe.

Musschenbroek (Introd. ad philos. nat. To. II. 2344. sqq.) bringt noch mehr Versuche bey, die er sel zu Utrecht und Leiden über den Thau angestellt hat. glaubt, es gebe sowohl aufsteigenden, als fallenden Tha doch jenen in größerer Menge. Diesen aufsteigenden Th nennt er mit Boerhaave eine Ausdünstung der Erde u ein wahres Chaos aller Körper (terrarum halitum, et rum chaos omnium corporum). Henshaw (Phil Trans. num. 3. p. 33.) hatte frisch gesammelten und du ein leinenes Tuch gedrückten Maythau nicht ganz durchsi tig und von gelblicher Farbe gefunden; in gläsernen Ge ßen der Sonne oder Wärme ausgesetzt faulte er nicht; hölzernen Gefäßen aber eher, als das Regenwass Musschenbroek hob Thauwasser in einer gläsernen Phi 24 Jahr lang auf, und ließ es alle Winter frieren, oh daß es seine Reinigkeit und Durchsichtigkeit verlohr, od seinen Geschmack und Geruch änderte. Sonst sind d Nachrichten der Chymiker von den Bestandtheilen d Thaues sehr verschieden. Bergmann versichert doch, v sichtig gesammelter Thau komme an Farbe, Geschmack u Geruch mit dem Regenwasser überein, zeige aber Spuren v Kochsalz und Salpetersäure. Daher dürfe man sich nicht wu dern, daß das Gold bisweilen davon angegriffen werd ob es gleich jetzt nicht mehr glücken wolle, das im Tha gesuchte allgemeine Auflösungsmittel daraus zu erhalten.

Musschenbroeks Versuche lehren auch, daß manch Thau auf alle Körper ohne Unterschied, mancher nur a gewisse Körper, fällt. Glas und Porcellan werden na wenn polirtes Metall und Steine daneben trocken bleibe Unter verschiedenen Arten von Leder nahmen das rohe Kal fell, auch rother und gelber Saffian immer den meist blaues und schwarzes Leder den wenigsten Thau an. Von e ner Tafel, die halb von Glas, halb von Metall war, war

bey du Fay die erſte Helfte naß, die zweyte nicht. Legte man eine Glasſcheibe über die Fuge, ſo ſetzte ſich viel Thau auf das Stück über dem Glaſe, wenig oder nichts auf das andere über dem Metalle. Ein polirtes Stück Metall in einem gläſernen Napfe blieb trocken, wenn gleich der Napf feucht ward: aber ein Stück Glas in einem metallnen Napfe ward naß, indem der Napf trocken blieb. Muſſchenbroek vermuthet eine Mitwirkung der Elektricität, die er überhaupt bey der Erklärung der Ausdünſtung zu Hülfe nimmt. Er fragt, ob vielleicht die Dünſte ſteigen, wenn Elektricität hinzukömmt, und fallen, wenn ſie wieder hinweggeht?

Er bemerkt übrigens, daß es bey ſtarkem Winde niemals thaue, wie ſchon Ariſtoteles anführe. Der meiſte Thau falle in Holland vom April bis zum October, meiſtens 2—3 Stunden nach Sonnenuntergang, und um Sonnenaufgang. Nach vorhergegangenem Regen, und überhaupt bey feuchtem Boden thaue es ſtark, ingleichen in den heißen Ländern, wo warme Tage mit kühlen Nächten abwechſeln, wie Shaw vom wüſten Arabien bemerke, wo die Reiſenden oft vom Thaue bis auf die Haut durchnetzt würden.

Le Roy (Sur l'élévation et la ſuſpenſion de l'eau dans l'air et ſur la roſée in den Mém. de Paris, 1751. p. 418.) gab aus ſeinem bekannten Syſtem über die Auflöſung des Waſſers in der Luft, eine ſehr leichte Erklärung des Thaues. Nach dieſem Syſtem verhält es ſich mit dem Thaue eben ſo, wie mit dem Beſchlagen der Fenſter geheizter Zimmer im Winter, und mit dem Anlaufen kalter Körper, die man ſchnell in die Wärme bringt. Wenn die Sonne den Tag über ſowohl die Erdfläche, als die Luft erwärmt hat, und nun unter den Horizont hinabſinkt, ſo wird der Luftkreis, wegen ſeiner geringern Dichte, eher, als die Erde, erkältet. Daher dauert die Ausdünſtung der Erdfläche, der Pflanzen und des Waſſers noch fort; ſobald nun die aufſteigende Feuchtigkeit die äußere kalte Luft berührt, ſchlägt ſie ſich an den Oberflächen der Körper in Geſtalt von Tropfen nieder. So läßt auch die erkältete Luft ſelbſt einen Theil des Waſſers fallen, das ſie bey wär-

merer Temperatur aufgelöset halten konnte. Wenn si hingegen die Sonne des Morgens wieder nähert, so wi der Luftkreis zuerst bestralet und erwärmt; es schlägt si aber das Wasser, das er enthält, an der kältern Erdfläch durch die Berührung derselben nieder, und hiezu kömm noch, daß sich die erwärmte Luft in die Höhe erhebt, u ihr Abgang durch kältere Luft aus den benachbarten Gege den ersetzt wird, welche so viel Feuchtigkeit, als die vori wärmere, nicht mehr halten kan. Daher steigt, nach di sem System, der Thau des Abends und in der Nacht, u fällt des Morgens.

Herr de Sauſſure (Essais sur l'hygrométrie. E IV. §. 320. 325.), der das Auflösungssystem ebenfalls a nimmt, bemerkt, der Abendthau sey bisweilen so häuf daß das Hygrometer dabey bis auf den Punkt der größte Feuchtigkeit komme. Doch geschehe dieses noch weit öft beym Morgenthau. In frischen und stillen Nächten, we che auf Regentage folgen, bleibe das Hygrometer d ganze Nacht hindurch unverändert auf dem Punkte der gr ten Feuchtigkeit, selbst wenn der Himmel vollkommen he ter sey, und die Sterne im schönsten Glanze erschiene Diese vollkommne Durchsichtigkeit der Luft bey ihrer Sä tigung mit Dünsten hält er für den stärksten Beweis ein wirklichen Auflösung der Dünste in derselben. Uebrigen hat er gefunden, daß die Luftelektricität während des Thau stärker werde.

Herr de Luc, der das Auflösungssystem schon in seine Untersuchungen über die Atmosphäre bestritten hat, nimm dennoch an, daß die Dünste nur bis zu einem gewisse Maximum, welches mit von der Wärme abhängt, in d Luft enthalten seyn können, und daß beym Thaue allem dieses Maximum, oder die äußerste Feuchtigkeit, statt fi de. Inzwischen macht er einen Unterschied zwischen de Naßwerden der Pflanzen und der Feuchtigkeit anderer der Luft aufgehangenen Körper (Neue Ideen über die M teorologie, II. Th. §. 545.). Er schließt aus seinen berei 1749 angestellten Versuchen, daß beyde Phänomene au verschiedenen Ursachen entspringen. In einem Fasse ohn

Boden, in welchem in zwo verschiedenen Höhen Leinwand ausgespannt war, zog zur Zeit des Thaues die obere Leinwand viel Wasser ein, indem die untere nur wenig annahm. Ward hingegen zu gleicher Zeit ein Theil des Rasens mit Glasscheiben bedeckt, so ward das bedeckte Gras dennoch eben so feucht, als das unbedeckte, und die Scheiben waren alsdann oben und unten naß, da sie horizontal einen Fuß hoch über der Erde gehalten, sich nur von den befeuchteten. Daher scheint ihm das Behauen der Körper in der Luft von einem wahren Niederfallen des Wassers herzurühren, die Befeuchtung der Pflanzen aber nur den Zustand der Luft, der das Fallen des Thaues hervorbringt, zu begleiten, aber noch eine andere Ursache zu haben, die vielleicht vom Mechanismus der Vegetation abhängen möge. Die untere Befeuchtung aufgehangner Glasscheiben beweise, daß selbst während des Thaues die Ausdünstung noch reichlich fortfahre.

Bey Tage ist die Feuchtheit der untern Luftschichten geringer, weil sie wärmer sind, und also mehr Wasser enthalten können, oder nach Herrn de Luc Ausdrucke (Neue Ideen, §. 558.), weil sie durch die Wärme mehr von ihrem Maximum entfernt werden. Bey Sonnenuntergang und in der Nacht nimmt die Wärme in der Luft ab, in der Erde aber und im Wasser bleibt sie, daher die Ausdünstung fortdauert. Durch die Abnahme der Wärme nähern sich die Dünste ihrem Maximum, durch die Fortdauer der Ausdünstung überschreiten sie dasselbe; daher durch ihr Anhängen und Niederfallen der Thau entsteht. Daß die positive Luftelektricität beym Thaue stärker wird, erklärt Herr de Luc (§. 830.) mit de Saussure dadurch, daß der Thau einen Leiter bilde, der die Elektricität der obern Schichten in die untern überführe, welche letztern sonst wegen der Mittheilung an die Erdfläche allezeit eine etwas schwächere Elektricität zeigten.

Herr Lube (Ueber die Ausdünstung und ihre Wirkungen in der Atmosphäre. Leipzig, 1790. gr. 8. Cap. 35 und 36.), welcher neuerlich das Auflösungssystem wiederum sehr scharfsinnig vertheidiget hat, giebt nach demselben eine

ziemlich vollständige Erklärung der Phänomene des Thaues. Er leitet den Thau nicht von wirklich niedergeschlagnen Dünsten, sondern von unaufgelösten Wasserbläschen her, die sich in der untern Luft befinden. Seine Gründe sind: daß sich beym Thaue die Erwärmung nicht zeigt, die sonst jede Fällung des Wassers aus der Luft begleitet, und daß das Thauwasser so unrein in Vergleichung mit dem Regenwasser ist. Es wird zu diesem Absatze der Bläschen ein **schnelle Auflösung** erfordert, dergleichen bey trocknenden Körpern statt findet, dahingegen ganze Wassersammlungen besonders bey gelinderer Wärme, langsamer dünsten, und den Bläschen Zeit genug verstatten, schon in der untern Luft völlig aufgelöst zu werden. Daher kömmt es, daß es in den gemäßigten Zonen nur auf dem Lande, nicht auf der Meere, in der heißen Zone aber überall reichlich thaut. Die Erklärung der Atmosphäre fängt des Abends von unten an; daher setzt die untere Luft zuerst einige Bläschen an die Körper ab, die sie berührt. Die übrigen erheben sich in die obere Luft, welche sie stärker anzieht, bis auf diese nach und nach erkaltet, und sie absetzt. Daher werden von Körpern in verschiedenen Höhen allemal die unteren eher vom Thaue feucht, als die obern, und die Feuchtigkeit hängt sich gewöhnlich mehr an die untern Flächen. Gegen Morgen wird der obere Theil der Atmosphäre kälter, die Bläschen senken sich also wieder gegen die Erde, und selbst der Wind, der sich alsdann erhebt, scheint ihr Anhäufung an der Erde zu befördern. In der Nacht selbst fällt kein Thau, weil sich die Bläschen, und selbst die aufgelösten Dünste, schon aus der untern Luft erhoben haben.

Der häufige Thau auf den Pflanzen ist nur zum Theil wahrer Thau, zum Theil Schweiß der Gewächse, der aus ihren einmal eröfneten Schweißlöchern dringt, und von der Luft wegen ihrer geringern Ziehkraft nicht, wie am Tage, aufgelöst werden kan. Am häufigsten findet man diesen Schweiß auf Pflanzen, welche die Nacht über bedeckt werden, weil sie wärmer bleiben, und die eingeschlossne Luft bald mit Feuchtigkeit gesättiget wird.

Zur Absonderung des Thaues trägt die Luftelektricität das Allermeiste bey. Die positive Elektricität der Luft und der Bläschen wird durch die Kälte verstärkt, und letztere werden nun von allen Körpern, die nicht elektrisirt sind, angezogen, nähern sich ihnen bis zur Berührung, und bleiben an ihnen hängen, wenn ihre Adhäsion gegen sie stark genug ist. Fehlt diese elektrische Annäherung der Bläschen, so fällt kein Thau. Dies ist der Fall, wenn Tags vorher das + E der Atmosphäre sehr schwach gewesen ist, reine Wolken oder andere Ursachen der Luft ihr + E rauben, worauf gewöhnlich Regen folgt, wenn starker Wind die langsame Annäherung der Bläschen an die Körper störet u. s. w.

Setzt man der thauenden Luft Leiter aus, die nicht isolirt sind, so ziehen sie die Bläschen an, rauben ihnen ihr E, und behalten sie an sich, wenn die Adhäsion stark genug ist, wie z. B. bey Holz, Erde, rauhem Metall; feine Metallflächen nehmen das Wasser nicht so leicht an, daher es die Luft an sich behält. Sind die leiter gut isolirt, so nehmen sie bald gleiche Elektricität mit den Bläschen an, stoßen diese zurück und bleiben trocken. Legt man z. B. Metall auf Glas, so bleibt nicht nur das Metall, sondern auch rings um dasselbe ein schmaler Streif von Glase trocken. Nichtleiter, wenn sie isolirt sind, aber auf schlechten Leitern ruhen, ziehen die Bläschen an, ohne Elektricität von ihnen anzunehmen, daher bleiben die letztern aus einer doppelten Ursache, wegen der Elektricität und Adhäsion, an ihnen hängen. Aus diesem Grunde werden Glas, Porcellan, Seide, Wolle, auf Holz, Gras u. dergl. gelegt, so reichlich vom Thau beseuchtet, liegen aber Nichtleiter auf genau berührenden guten Leitern, die nicht isolirt sind, und also eine Art von Belegung ausmachen, so können sie an der untern Seite + E annehmen; sie rauben also der Luft ihr + E, stoßen die Bläschen stark ab, und bleiben trocken, wie schon Du Fay an einer auf Metall liegenden Glastafel bemerkte.

Ich hoffe, man werde diese Erklärungen des Herrn Leidenfrost befriedigend finden. Obgleich das Auflösungs-

ſyſtem jetzt ernſtlich beſtritten wird, und aufs neue an Herr
Pictet einen überaus ſtarken Gegner gefunden hat, ſo ka
doch der gröſste Theil der Hubiſchen Erklärungen mit geri
ger Abänderung auch in jedem andern Syſteme über di
Ausdünſtung ſtatt finden, und was die Wirkungen der Luf
elektricität betrift, die ich noch bey keinem Schriftſteller
bündig und übereinſtimmend mit den Erſcheinungen erklä
gefunden habe; ſo iſt das, was Herr Hube hierüber ſag
vollends ganz von allen Syſtemen unabhängig.

Man kennt unter den Namen des Mehlthaues un
Honigthaues (ros melleus) gewiſſe klebrige Feuchtigkei
ten, welche ſich bisweilen auf einmal auf den Blättern
Zweigen der Bäume und Pflanzen zeigen, die Vegetatio
hindern, den Früchten ſchaden, und deswegen vom Land
manne ſehr gefürchtet werden. Der Name verräth ſchon
daß man ſie gewiſſen ſchleimigen oder ölichten Beſtandthei
len einiger Arten des Thaues zugeſchrieben habe. Abe
die Begriffe von dieſen Erſcheinungen ſind überhaupt noc
viel zu unbeſtimmt, als daß man eine allgemeine Urſach
davon anzugeben im Stande wäre. Manche Arten dieſe
vermeinten Thaues können wohl aus Säften beſtehen, di
aus den Bäumen oder Pflanzen ſelbſt ausſchwitzen, un
von Krankheit oder Verderbniß derſelben herrühren: an
dere ſind ganz zuverläßig Säfte, die gewiſſe Inſecten aus
ſpritzen. So fand Leche (Geſchichte des Honigthaues, i
den ſchwed. Abhandl. 1762. S. 89.), daß die Blattläu
durch zwey auf dem Hinterleibe ſtehende Hörner ein ſüße
Waſſer von ſich geben, das auf den Blättern und Zweige
eintrocknet, und ſonſt von den Bienen, Ameiſen u. dergl
verzehrt wird. Dies ſammelt ſich bisweilen in ſolche
Menge an, daß es von einem ſtarken Thau aufgelöſet he
abfließt, und ganze Theile des Baumes mit einer klebri
gen ſüßen Feuchtigkeit überzieht. Aus den Blättern man
cher Bäume, z. B. der Manna-eſche in Calabrien dring
auch da, wo ſie von Inſecten geſtochen ſind, ein ſüßer Saf
hervor, der zu Körnern verhärtet. So etwas iſt das be
kannte Manna der Apotheken, von dem die Alten auc
glaubten, daß es aus der Luft falle, bis man fand, daß be

deckte Bäume deſſen eben ſo viel geben, als unbedeckte. Im übrigen kan es auch wohl ſeyn, daß der Thau, der ſo vielerley fremdartige Stoffe bey ſich führt, bisweilen etwas den Pflanzen Schädliches enthält.

Sonſt befördert der Thau die Vegetation ungemein, und giebt oft bey anhaltender Dürre einen ſehr beträchtlichen Erſatz für den Mangel des Regens.

v. Muſſchenbroek, Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2344. ſqq.

Torb. Bergmann phyſ. Beſchreibung der Erdkugel, durch Köhl. Zweyter Band, §. 112.

de Luc Neue Ideen über die Meteorologie; a. d. Frz. Berlin u. Stettin, 1788. gr. 8. Th. II. an den angef. Stellen.

Hube Ueber die Ausdünſtung ꝛc. Leipzig, 1790. gr. 8. Cap. 35. 36.

Erxleben Anfangsgr. der Naturl. Vierte Aufl. durch Lichtenberg. §. 729. 730.

Thauwetter, Aufthauen des Eiſes, Regelatio, Glaciei ſolutio, *Dégel*, *Fonte de Glace*. Derjenige Zuſtand des Luftkreiſes, bey welchem das vorher gefrorne Waſſer, durch die wieder zunehmende Wärme, in den gewöhnlichen Zuſtand der Flüßigkeit zurückkehrt — oder bey welchem der Froſt aufhört, ſ. **Froſt**. Herr **von Mairan** (Diſſ. ſur la glace. Paris, 1738. vermehrt 1749. 8. **v. Mairan** Abhandl. vom Eiſe; a. d. Franz. Leipzig, 1752. 8. S. 256. u. f.) hat hierüber Bemerkungen gemacht, welche mir hier eine Stelle zu verdienen ſcheinen.

Er nennt als allgemeine **Urſachen** des Thauwetters die Rückkehr der Sonne zu unſerer Halbkugel, ihre nicht mehr ſo ſchief auffallenden Stralen, den kürzern Weg, den ſie durch den Luftkreis und die Dünſte nehmen, die warmen und feuchten Südwinde, und vorzüglich, nach der ihm eignen Hypotheſe, die Eröfnung und Aufſchließung der äußern Theile des Erdbodens durch einen häufigern Ausbruch der innern Dämpfe, ſ. **Centraifeuer**.

Die gewöhnlichſten und bekannteſten Folgen des Thauwetters ſind das Austreten der Flüſſe, die Zerſtörung der Brücken durch den Stoß der ſtarken Eisſchollen, welche die

Flüsse mit sich fortführen, und die Eisberge, die sich bi weilen durch die von den Wellen über einander geworfene Eisschollen auf den Strömen oder mitten in den Eismeere bilden. So hatte sich im Jahre 1608 in Lyon auf de Saone ein solcher Eisberg angehäuft; man kan über da vermeintliche Wunder seiner Zerstörung (welche allem Ver muthen nach durch Petarden bewirkt wurde) des Meze ray Auszug der Geschichte von Frankreich bey diesem Jah re nachlesen.

Es ist leicht zu erklären, warum die Kälte empfindli cher zu werden scheint, wenn sie ihrem Ende nahe ist, und Thauwetter bevorsteht. Dies ist mehrentheils nur Täu schung der Sinne, wie das Thermometer beweiset, wel ches fast allezeit zu Anfang des Thauwetters steiget. Es verbreitet sich aber alsdann in der Luft eine so große Menge Wassertheilchen oder kleiner zerschmolzener Eisstückchen, welche noch sehr kalt und dicht sind, daß dieselben, indem sie sich genauer, als die Luft, an unsere Haut anlegen, eine Empfindung von Kälte erregen, welche die Luft vorher nicht verursachte. So scheint uns ein Nebel, der in der That wärmer, als die umgebende reine Luft, ist, dennoch weit kälter, als diese. Zwar steht auch gewöhnlich das Thermometer nie tiefer, als kurz vor dem Thauwetter; das kömmt aber daher, weil die Kälte, die zugleich Ursache und Wirkung des Frostes ist, fast immer wächst, bis das Thauwetter einfällt. Gleichwohl kan man auch nicht läugnen, daß sich in dem Augenblicke, da das Eis eines ganzen Landes aufgeht, eine wirkliche Kälte durch die Luft verbreitet. **Mairan** erklärt dieses carteſianiſch aus der Menge subtiler Materie, welche alsdann auf die Zerschmelzung verwendet, und der Luft und den Körpern entzogen werde: setzt man hier **freye Wärme** für subtile Materie, so ist es die beste Erklärung, die man nach den jetzigen Vorstellungsarten von diesem Phänomen geben kan.

In den gemäßigten Himmelsstrichen scheinen Frost und Thauwetter blos zufällig zu seyn. Die allgemeine Ursache des Wechsels der Jahrzeiten ist hier nicht stark genug, um beydes zu bestimmten periodischen Zeiten, oder auf eine be-

ſtändige Weiſe, hervorzubringen. Es friert und thaut in Paris zuweilen vor, öfter nach dem kürzeſten Tage, und von Jahr zu Jahr in ſehr verſchiedenen Zeiten des Winters. Man hat hier Winter ohne Eis, und Frühjahre, Herbſte, ſogar Sommer mit Fröſten. Man könnte faſt zweifeln, ob hier die allgemeine und beſtändige Urſache jemals den Froſt veranlaſſe, wenn ſich dieſe Urſache nicht dadurch zeigte, daß es weit mehr Winter giebt, in denen es friert, als ſolche, in denen es nicht friert. Aber weiter gegen den Aequator zu giebt es gewiß Länder, in deren Parallel es aus dieſer Urſache allein nie frieren würde; ſo wie gegen die Pole vermuthlich Länder, in denen es immer frieren müßte.

Ein anhaltender ſtarker Froſt theilt feſten Körpern, z. B. dicken Mauern, eine Kälte mit, die noch ſehr lange fortdauert, wenn ſchon das Thauwetter die Luft wieder erwärmt hat, ſonderlich an derjenigen Seite der Mauer, welche der äußern gelinden Luft am wenigſten ausgeſetzt iſt. So zeigen ſich nach langen und ſtarken Fröſten die innern Wände der Treppen und anderer Mauern in den Häuſern, die von geheizten Zimmern entfernt und vor der Sonne bedeckt ſind, ganz mit Eis oder Schnee überzogen, weil die Luft die Wärme weit eher annimmt, als ſelbige die dicken Mauern durchdringen kan, welche noch immer ſo kalt und kälter, als Eis, bleiben; und weil überdies die Luft während des Thauwetters mit viel Feuchtigkeit und geſchmolzenen Eistheilen überladen iſt. Alle dieſe Waſſertröpfchen oder Bläschen häufen ſich nach und nach an den Mauern über einander an, und bilden eine dünne ſchwammige Eisrinde, die aus lauter getrennten Theilchen beſteht, folglich, wie zerſtoßnes Eis, weiß und dem Schnee ähnlich iſt. Lange Fröſte werden faſt allemal ſehr ſtark, und haben Zeit genug, die Steine zu durchdringen; daher zeigt ſich nach ihnen auch allemal dieſe mehlichte Rinde. So war in den Jahren 1729, 1741 ꝛc. die große Treppe des Louvre einige Tage lang 1 — 1½ Lin. und an manchen Orten auf 2 Lin. dick überzogen. Es iſt ein Irrthum, wenn man dieſe Art von Schnee einer aus den Mauern kommenden Feuchtig-

keit zuschreibt. Aus der Mauer, die so kalt und wohl kälter, als das Eis ist, kan keine Feuchtigkeit heraus gehen, weil alle darinnen enthaltene gefroren seyn muß.

Etwas ähnliches zeigt sich an den äußern Wänden der metallenen, porcellanenen und irdenen Eimer, welche man mit Eis füllt, um das Getränk darinn abzukühlen; diese Gefäße sind ganz mit Wassertröpfchen bedeckt, die ihrer Fläche ein trübes mattes Ansehen geben. Diese Tröpfchen kommen aus der äußern Luft von den Dünsten, welche aus dem gefrohrenden Eise aufsteigen, und sich zuweilen in den Eisgruben, wie ein Rauch, zeigen. Sie würden am Eimer gefrieren, wenn es nicht die Dicke des Gefäßes oder das Wasser des schon gefrorgenen Eises verhinderte; noch eher würde dieses geschehen, wenn man die Kälte durch feines Eis oder Salz verstärkte.

So wie die Entstehung des Eises am Rande und an der Oberfläche des Wassers anfängt, so nimmt auch das Aufthauen seinen Anfang an den Rändern, Spitzen, Ecken, Kanten, und dann an der ganzen der Luft ausgesetzten Oberfläche. Dennoch schmelzen auf der Fläche die Theile zuerst, welche zuletzt einfroren, und die Eisfäden, mit welchen die Gefrierung anfieng, gezogen gewöhnlich am spätesten, weil sie die stärkste Disposition zum Gefrieren, also die wenigste zum Aufthauen, haben.

Die allgemeine Ursache des Aufthauens wirkt blos durch die Berührung der festen oder flüßigen Körper, welche das Eis umringen, je nachdem dieselben mehr oder weniger warm sind, und also mehr oder weniger Wärme mittheilen. Feste Körper wirken unter gleichen Umständen desto stärker und schneller, je dichter sie sind, und in je mehr Punkten sie das Eis berühren. So schmelzt das Eis leichter durch die Berührung eines Metalls, welches über die Temperatur des Eisgrades erwärmt ist, als durch die Berührung von Holz oder Wolle, wenn auch gleich diese letztere Substanzen wärmer, als das Metall sind.

Man erweiset dieses durch einen sehr deutlichen Versuch. Man nimmt zwey Stücken Eis von gleicher Größe und Gestalt, und legt das eine auf einen silbernen Teller,

das andere auf die flache Hand, so schmelzt das erste eher, als das letzte. Haguenot hat diesen Versuch 1729 vor der königlichen Societät zu Montpellier angestellt, und die Wirkungen verschiedener Metalle mit einander verglichen. Auf Kupfer schmolz das Eis eher, als auf andern Metallen, und auf einem Platt- oder Bügeleisen eher, als auf gewöhnlichem Eisen, vermuthlich darum, weil es vom Platteisen wegen seiner Glätte am genauesten berührt ward.

Der zum Thauen erforderliche Grad der Temperatur ist, so viel man bis jetzt weiß, überall und an allen Orten einerley, und bestimmt einen festen Punkt des Thermometers, s. **Thermometer**. Doch hat Herr **Luz** (Anweis. Thermom. zu verfertigen. Nürnb. 1781. gr. 8. §. 129.) bemerkt, daß bey einfallendem Thauwetter das zergehende Eis allezeit um $\frac{1}{12}$ eines reaumürischen Grades wärmer, als sonst, ist.

Mairan Abhandl. vom Eise; a. d. Franz. Leipzig 1752. 8. S. 248. u. f.

Brisson Dictionnaire raif. de Phyf. Art. *Dégel.*

Theilbarkeit, Diviſibilitas, *Diviſibilité*. Das allgemeine Phänomen der Körper, vermöge deſſen ſich jeder zertrennen, oder in kleinere, übrigens dem Ganzen ähnliche, Körper zerſtücken läßt, wenn eine hinlängliche äußere Kraft dazu angewendet wird.

Schon die Begriffe von Ausdehnung und Poroſität führen, mit einander verbunden, auf den Begrif von Theilbarkeit. Ausdehnung ſetzt mehrere Punkte oder Orte voraus, in welchen zu gleicher Zeit Materie eines Körpers vorhanden iſt; Poroſität drückt den Gedanken aus, daß dieſe Orte durch leere Stellen unterbrochen werden. Dies zeigt, daß das, was ſich in dem einen Orte befindet, nicht mit dem einerley ſeyn kan, was am andern Orte iſt, daß alſo die Materie nicht einfach, ſondern aus Theilen zuſammengeſetzt iſt, von denen man ſich gedenken kan, daß ihre Verbindung und Zuſammenhang durch hinlängliche Kräfte könne aufgehoben werden. Hiemit ſtimmt nun auch die Erfahrung überein. Dieſe lehrt uns, daß wir alle

Körper, die nur nicht gar zu klein sind, wirklich in Theile zerlegen können, s. Theilung.

Daher verbinden wir den Begrif von Theilbarkeit mit unserm aus der Erfahrung gezognen Begriffe vom Körper überhaupt, gedenken uns keinen Körper anders, als theilbar, und zählen aus dieser Ursache die Theilbarkeit zu den allgemeinen Phänomenen oder Eigenschaften der Körper.

Zwar hat die wirkliche Theilung der Körper durch künstliche Mittel ihre Grenzen, und wir müssen endlich bey Theilen stehen bleiben, die sich durch alle unsere Geschicklichkeit nicht weiter zertrennen lassen. Die Natur übertrift hierinn die Kunst bey weitem, und ihre Theilungen übersteigen oft unsere Einbildungskraft; allein auch die Kunst vermag die Theilungen der Körper unglaublich weit zu treiben. Es wird hier der Ort seyn, aus den Schriften der Physiker einige Beyspiele von ungemein feinen natürlichen und künstlichen Theilungen anzuführen.

Von der Feinheit des Lichts, wenn man anders dasselbe für einen materiellen Stof annimmt, s. Licht (Th. II. S. 889.). Eben diese Bewandniß hat es mit andern hypothetischen Stoffen, z. B. dem Aether, Wärmestof, Phlogiston, der elektrischen, magnetischen Materie u. s. w., welche selbst bey der dichtesten Zusammendrängung nicht als palpable oder merklich wägbare Materien (ponderabilia) dargestellt werden können. Von der äußersten Feinheit gewisser Ausflüsse von Blumen u. dergl. hat schon Boyle (Exerc. de mira subtilitate effluviorum in Opp. Genev. 1680. 4.) eine Menge merkwürdiger Beyspiele gesammelt, deren einige beym Worte Ausflüsse (Th. I. S. 216.) erwähnt werden. Einige Tropfen eines wohlriechenden liquors langsam über dem Feuer einer Lampe verdampft, erfüllen große und hohe Säle an allen Stellen mit merklichem Geruch, und die Feinheit der Theile, in welche der liquor hiebey getrennt werden muß, übersteigt alle Erwartung, wenn man sein Volumen in tropfbarer Gestalt mit dem körperlichen Raume vergleicht, durch den sich seine Ausflüsse verbreiten.

Andere Beyspiele seiner Theilungen geben die Auflösungen und Niederschläge. Ein Gran Kupfer in Salmiakgeist aufgelöset, färbt 392 Cubikzoll Wasser mit einer sehr schönen blauen Farbe. Nimmt man an, in jedem Theilchen liquor von der Größe eines Sandkorns, deren 1 Million auf den Cubikzoll gehen, befinde sich nur ein Theilchen Kupfer, so folgt, daß der Gran Kupfer in 392 Millionen Theile zertheilt sey. Man kan aber deren ohne Zweifel noch weit mehrere annehmen. Ein Gran Carmin färbt ebenfalls die vorige Menge Wasser roth, und zeigt also eine eben so feine Zertheilung. Aus einer sehr ansehnlichen Menge Wasser läßt sich die geringste Menge von Eisenvitriol, welche etwa darinn enthalten ist, durch einen kleinen Zusatz von Galläpfelextract, oder andern zusammenziehenden Stoffen aus dem Pflanzenreiche, dergestalt niederschlagen, daß die ganze Masse trüb wird. Wenn sich der Niederschlag durch die Ruhe absondert, ist seine Masse oft so gering, daß man durch gehörige Rechnung seine Zertheilung in dem Zustande, da er das Wasser trübte, noch weit feiner, als in den vorigen Beyspielen, findet.

Von der Feinheit der Theilungen streckbarer Metalle, insbesondere des Goldes, s. Dehnbarkeit.

Ein einfacher Seidenfaden ist so dünn, daß er bey einer Länge von 360 Schuhen nur 1 Gran wiegt. Da nun der Zoll noch in 600, mithin der Schuh in 7200 Theile getheilt werden kan, deren jeder die Größe einer Haardicke hat, und also dem bloßen Auge noch sichtbar ist, so folgt, daß man durch Zerschneidung eines Fadens in solche Theile, einen Gran Seide im $360 \times 7200 = 2592000$ sichtbare Theile zertrennen könne.

In Wasser, das auf Pfeffer gegossen an der Sonne stehen hatte, fand Leeuwenhoek durch seine Mikroskope Thierchen von dreyerley Größe, wovon die kleinsten nur den tausendsten Theil eines Sandkörnchens im Durchmesser hatten. Es giebt also Infusionsthierchen, deren körperlicher Inhalt nur den 1000000000sten Theil eines Sandkörnchens ausmacht. Dies sind demohnerachtet noch or-

ganisirte Körper, die also noch weit kleinere Glieder, Gefäße und Saftetheile in denselben haben müssen.

Noch mehr Beyspiele und Berechnungen dieser Art findet man bey Reill (introduct. ad veram physicam Oxon. 1700. 8. Lect. V.), Wolf (Vernünft. Gedanken von den Wirkungen der Natur. Halle 1723. 8. S. 3. f.), Reaumur (Mém. de Paris, 1713. p. 270.), Nollet (Leçons de phyſ. exp. Leç. I.), Nieuwentyt (Rechter Gebrauch der Weltbetrachtung, durch Segner. Jena 1747. 4. Cap. 26.), Muſſchenbroek (Introd. ad philos. nat. To. I. §. 72.), und was insbesondere die Ausdehnung des Phosphorus in Oelen betrift, (ſ. Phosphorus, Th. III. S. 485.), in einer akademischen Schrift von Allamus (Diſſ. de Phosphoro ſolido et liquido. Frf. ad Viad. 1688. 4).

Die abstracte Ausdehnung, oder der geometrische Raum läßt sich unstreitig ohne Ende theilen, weil diese Theilung nur idealisch ist, und im Begriffe vom Raum nichts liegt, was ihrer Fortsetzung jemals Grenzen setzen könnte. Ganz anders aber ist es mit der wirklichen Theilung der Materie beschaffen. Diese muß schon darum Grenzen haben, weil endlich die Theile so fein werden, daß sie allen unsern Sinnen entgehen, und keine weitere Möglichkeit der Behandlung zulassen.

Aber es bleibt doch noch die Frage übrig, ob die Materie an sich und ihrem Wesen nach nur bis auf eine gewisse Grenze, oder ohne Ende theilbar sey? Diese Frage hängt mit der Vorstellung zusammen, die man sich vom innern Wesen der Materie macht, und liegt also außer dem Gebiete der Physik, ſ. Materie. Das atomistische System nimmt freylich erste untheilbare Bestandtheile oder Körper an, welche selbst noch körperlich sind, und sich allen ihrer Ausdehnung, wenigstens in Gedanken, noch mittheilen lassen, ob man gleich bey ihnen die physische Grenze der Theilung erreicht, ſ. Atomen. Die Monadologie dagegen sieht die Materie als ein bloßes Phänomen an, das aus der Verbindung mehrerer unkörperlicher Dinge entspringe. Nach dieser Vorstellungsart ist die Materie

so weit theilbar, bis man auf einzelne Monaden kömmt; wäre nemlich diese Grenze erreicht, so würde das Phänomen der Materie gänzlich verschwinden. Fragt man, wie aus unkörperlichen Theilen dennoch körperliche Zusammensetzungen entstehen können, so antworten die Monadisten, daß daraus nicht Körper, sondern nur Phänomene entstehen, und daß überhaupt die Materie so, wie wir sie uns denken, nicht wirklich, sondern nur in unserer Vorstellung vorhanden sey. Dies alles läßt sich nun weder behaupten, noch widerlegen: zum Glück aber bleibt die Naturlehre selbst, die sich blos an den sinnlichen Schein hält, bey allen diesen verschiedenen Meinungen über das Wesen der Materie, ungeändert.

Erxleben Anfangsgr. der Naturl. 4te Aufl. §. 23.
Gren Grundriß der Naturlehre, §. 36—38.

Theile der Körper, Theilchen, Partes corporum, Particulae, *Parties des corps, Particules.* Was von einem Dinge weggenommen etwas übrig läßt, heißt ein Theil des Dings. Dieser Begrif ist allgemein bekannt. Nachdenken und Erfahrung lehren, daß man von allen Körpern solche Theile und von diesen wieder andere u. s. w. absondern kan. Man stellt sich also den Körper als zusammengesetzt aus lauter kleinern unter einander verbundenen Körpern vor, deren Zusammenhang durch eine hinreichende äußere Kraft aufgehoben werden kan, s. **Theilbarkeit.** Diese kleinern Körper heißen **Theile**, oder wenn sie sehr klein sind, **Theilchen** des vorigen Körpers. Das Geschäft ihrer Absonderung von dem ganzen Körper und von einander selbst, heißt die **Theilung** (divisio, *division*).

Werden die Theile vom Körper blos so getrennt, wie sie in ihm neben einander liegen, d. i. durch Aufhebung ihres Zusammenhangs mittelst äußerer Gewalt, so heißt die Theilung eine **mechanische**, eine **Zertrennung**, wovon das Zerschlagen, Zerstoßen, Puchen, Zermahlen, Zerreiben, Zerschneiden, Zerreißen, Zerhobeln, Zerraspeln, Zerfeilen, Zerstampfen, Abtröpfeln, Abgießen, Zerspritzen u. dergl. Beyspiele sind. Die Theile selbst, welche man

auf dieſe Art erhält, heißen ſchlechthin **Theile**, mechaniſche **Beſtandtheile**, **gleichartige Theile**, **ganze Theile**, **Ergänzungstheile**, **Theile des Aggregats** (partes ſimilares, homogeneae, integrantes, *parties intégrantes*) des Körpers. Sie ſind mit dem Körper ſelbſt von ganz gleicher Art und Beſchaffenheit; Eiſenfeile z. B. iſt noch immer Eiſen, Kohlenſtaub noch immer Kohle; es müßte denn der Körper ſchon an ſich aus einem Gemenge heterogener Theile beſtanden haben, wie z. B. der Granit aus Quarz, Glimmer und Feldſpath beſteht, in welchem Falle hier jedes heterogene Theilchen als ein eigner für ſich beſtehender Körper anzuſehen iſt.

Sehr oft aber ſind Körper, deren Maſſen durchaus gleichartig ſcheinen, dennoch aus Theilen zuſammengemiſcht, die ſich durch wechſelſeitige chymiſche Auflöſung verbunden, und dadurch einander in ihrer Beſchaffenheit verändert haben. So beſteht der Zinnober aus Queckſilber und Schwefel, der Schwefel aus Vitriolſäure und brennbaren Weſen, das Glas aus feuerbeſtändigem Laugenſalze und Kieſelerde, u. ſ. w.

Die Chymie zeigt Mittel, dieſe zu einer dem Anſchein nach gleichartigen Maſſe verbundenen Stoffe wieder zu ſcheiden und abzuſondern. Dieſe Abſonderung heißt die **chymiſche Theilung**, **Zerſetzung**, **Zerlegung**, **Scheidung** (analyſis chymica, disjunctio). Die hier aus erhaltenen Theile, welche bey ihrer Verbindung den Körper, als ein Produkt von anderer Beſchaffenheit, erzeugt hatten, heißen **Beſtandtheile**, **chymiſche Beſtandtheile**, **Grundſtoffe**, **ungleichartige Theile**, **Theile der Miſchung** (partes diſſimilares, heterogeneae, conſtitutivae, principia, *Principes des corps*).

Dieſe Beſtandtheile, welche man durch die chymiſche Zerlegung zuſammengeſetzter Körper erhält, ſind oft ſelbſt noch zuſammengeſetzt, und laſſen ſich weiter zerlegen. In dieſem Falle heißen ſie **nähere Beſtandtheile**, **gemiſchte Grundſtoffe** (principia proxima, principiata, mixta), ſo wie ihre weitern Beſtandtheile **entferntere** (principia remota). Solche endlich, die ſich gar nicht weiter in

ungleichartige Theile zerlegen lassen, führen den Namen der ersten oder einfachen **Grundstoffe, Uranfänge, Urstoffe, Elemente**, s. die Art. **Bestandtheile, Grundstoffe, Elemente**.

Aus seinen mechanischen Theilen wird ein Körper durch das bloße Nebeneinanderlegen und die Cohäsion derselben zusammengesezt. Diese Art der Zusammensetzung, wobey der entstandene Körper mit den Theilen selbst von gleicher Beschaffenheit ist, heißt die **Zusammenhäufung** (aggregatio), und ein so entstandenes Product ein **Aggregat**.

Aus den chymischen Bestandtheilen hingegen entsteht der Körper, indem sich dieselben vermöge ihrer chymischen Verwandtschaft wechselseitig auflösen, und ein ganz neues Product von anderer Beschaffenheit erzeugen. Diese Art der Zusammensetzung heißt die **Mischung** (mixtio, synthesis chymica), und das so entstandene Product ein **Gemisch**. Werden ungleichartige Theile ohne wechselseitige Auflösung nur so neben einander gestellt, und durch Cohäsion verbunden, daß sie das Auge, wenigstens mit Hülfe des Mikroskops, noch unterscheiden kan, so ist diese Art der Zusammensetzung eine bloße **Vermengung**, und der so entstandene Körper, der keine durchaus gleichartige Masse bildet, z. E. der Granit, die Breccia, heißt ein **Gemeng**, s. den Artikel **Aggregat**.

Man sieht hieraus, daß sich die Begriffe von **Atomen** und **Elementen** noch sehr von einander unterscheiden. Elemente sind nur die Grenzen der chymischen Theilung; bey Atomen hingegen soll gar keine Theilung mehr, weder mechanische noch chymische, statt finden. Wäre es also möglich, durch mechanische Theilung bis auf Atomen zu kommen, so müßten diese wohl zugleich Elemente seyn. Es scheint also, als müßte man z. B. aus dem Zinnober durch seine mechanische Theilung in Atomen (wenn sie geschehen könnte) endlich Phlogiston, Vitriolsäure und Queckſilberkalk abgesondert erhalten können? Ob dieses aber wirklich geschehen würde, ist nicht auszumachen. So weit wir den Zinnober durch Pülvern theilen können, bleiben alle Thei-

le, die wir erhalten, immer noch Zinnober, und also chymisch zerlegbar. Was an der letzten Grenze der möglichen Theilungen statt finden würde, ist ein Geheimniß der Natur, dessen Erforschung unsere Kräfte bey weitem übersteiget.

Gren Grundriß der Naturlehre. §. 40—48.

Theilung, s. Theile der Körper.

Thermometer, Thermoskop, Wärmemaaß

Thermometrum, Thermoscopium, *Thermometre.* Das Werkzeug zu Bestimmung der freyen oder fühlbaren Wärme der Luft und anderer Körper. Da diese Wärme alle bekannte Körper ausdehnt, so hat man daher Anlaß genommen, ihre verschiedenen Stufen durch die Größe solcher Ausdehnungen zu bestimmen, und unter einander zu vergleichen. Gewöhnlich braucht man dazu flüßige Körper z. B. Queckſilber, Weingeist, Oel, Luft ꝛc., die in einer Glaskugel mit einer engen Röhre so eingeschlossen werden, daß ihre Oberfläche in der Röhre **steigt**, wenn sie sich ausdehnen, und **fällt**, wenn sie sich zusammenziehen. Der höhere **Stand** zeigt alsdann eine größere Wärme des flüßigen Körpers und des umgebenden Mittels, der **niedrigere** eine geringere an. Bisweilen gebraucht man auch feste Körper, z. B. Metalle, anstatt der flüßigen.

Man erfährt aber durch dieses Mittel nicht die Größe der Wärme selbst, sondern nur Größen und Verhältnisse von Ausdehnungen, von denen es meistens nur allzugewiß ist, daß sich ihre Unterschiede gar nicht so, wie die Unterschiede der Wärme selbst, verhalten. Daher verdient ein solches Werkzeug den Namen des **Thermometers** (d. i. eines Maßes der **Wärme**) gar nicht; und würde schicklicher **Thermoskop** oder **Wärmezeiger** heißen. Denn den Vortheil gewährt es doch allemal, daß sein Stand anzeigt, ob die Wärme größer oder geringer, als ein andermal ist, so wie auch wohlverfertigte Werkzeuge dieser Art durch einerley Stand zu aller Zeit und an allen Orten einerley Größe der **Wärme** anzeigen und darstellen, welches schon genug ist, um das Thermometer zu einem der wich-

tigſten Werkzeuge in den Händen des Naturforſchers zu machen.

Ich werde die Abhandlung von demſelben ſo ordnen, daß ich mit der Geſchichte ſeiner mannigfaltigen Einrichtungen den Anfang mache, dann von den Vorzügen der Queckſilberthermometer, der Beſtimmung feſter Punkte auf denſelben und der Vergleichung ihrer Scalen handle, hierauf die praktiſchen Vorſchriften zu Verfertigung der Thermometer und Anſtellung der Beobachtungen vortrage, und endlich mit einigen Nachrichten von den Luft- und Metallthermometern beſchließe.

Erfindung und erſte Einrichtungen des Thermometers.

Die Erfindung des Thermometers wird von den meiſten nach **Dalencé** (Traité des barometres, thermometres et notiometres. Amſt. 1688. 8.) dem **Cornelius Drebbel**, einem wegen vieler andern Erfindungen in der Mechanik und Optik berühmten Landmanne aus Alkmar in Nordholland, zugeſchrieben, durch den dieſes Werkzeug in der erſten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Holland und England bekannt ward. Dem Engländer **Robert Fludd** hat man dieſe Erfindung vielleicht nur darum zugeeignet, weil er in ſeinen ſchwärmeriſchen Schriften eine Menge ſeltſamer Dinge vom Thermometer vorgegeben hat.

Der berühmte paduaniſche Arzt **Sanctorius** (Comm. in Galen. Art. Med. ingl. Comm. in Avicenn. Fen. I.) erklärt ſich ſelbſt für den Erfinder eines Werkzeugs, das die verſchiedne Temperatur des Körpers der Kranken zu erforſchen diene. Daher haben **Poleni** (Inſtitut. philoſ. exper.), **Malpighi** (Opp. poſth. p. 30.), **Borelli** (De motu animal. II. prop. 175.) keinen Anſtand genommen, ihm die Erfindung des Thermometers beyzulegen; obgleich die beyden erſtern Florentiner, und ſonſt eben nicht partheyiſch für die Gelehrten der paduaniſchen Schule ſind. **Muſſchenbroek** (Introd. ad phil. nat. To. II. §. 1565.) ſagt, des **Sanctorius** Inſtrument ſey auswärtig nicht be-

kannt geworden, daher sich die frühe Verbreitung des Ther mometers durch England und Holland aus dieser Quell nicht herschreiben könne. Vom **Viviani** wird eben dies Erfindung dem **Galilei**, vom P. **Fulgenzio** dem großen venetianischen Theologen **Paul Sarpi** (insgemein Fra **Paolo** genannt) zugeschrieben: beyde erst nach ihren Tode, und vermuthlich aus der beyden italiänischen Pane gyrikern nicht seltnen Eitelkeit, ihren Helden alle mögli chen merkwürdigen Entdeckungen ihrer Zeit beyzulegen.

Das **drebbelische Thermometer**, wie es **Dalen** beschreibt, gab die Wärme durch Ausdehnungen der Luf an. In dem Gefäße CD (Taf. XXIV. Fig. 45.) befind sich gemeines Wasser, mit Scheidewasser vermischt, dam es nicht so bald gefriere. Etwas im Scheidewasser aufg löstes Messing giebt diesem Liquor eine grüne Farbe. D leere Kugel A mit der Röhre AB wird so viel erwärmt, da ein Theil Luft heraustritt, und dann in das Gefäß mit de Liquor gesteckt. Wenn die Kugel erkaltet, zieht sich d Luft in ihr wieder zusammen, und der Druck der Atmosph re treibt den Liquor durch B in die Röhre. Richtet m alles so ein, daß derselbe bey einer gemäßigten Temperat etwa bis H steigt, so wird er nachher bey größerer Wär unter H herabsinken, bey größerer Kälte über H hinaufst gen. Die äußere Form dieses Instruments läßt sich e mancherley Arten abändern, deren einige von **Leupol** (Theatr. Aerostat. Tab. X.) abgebildet werden. Ma kan, wie bey Fig. 46., die Röhre bey B wieder aufwär biegen, und statt des Gefäßes eine Kugel C anschmelze die bey D offen, und etwa halb mit dem Liquor angefüllt i So läßt sich das Ganze an eine Tafel befestigen, an d man längst der Röhre AB eine Gradleiter mit willkühr chen Abtheilungen anbringt. In dieser Gestalt beschrei es **Wolf** (Nützl. Vers. Th. II. Cap. V. §. 56.).

Es fällt in die Augen, daß auf dieses Werkzeug zu gleich der Druck des Luftkreises wirkt, daher der Liquor h her steigt, wenn dieser Druck zunimmt, auch ohne daß sich die Wärme ändert. Der Stand des Liquors zeigt al nicht die Wärme allein an, er wird vielmehr durch eine zufa

mengesetzte, aus der Ausdehnung der Luft in A, der Ausdehnung des Liquors selbst, und dem Drucke des Luftkreises zugleich resultirende Wirkung bestimmt. Inzwischen läßt sich dieses Luftthermometer wegen seiner großen Empfindlichkeit zu Beobachtungen brauchen, welche keine sonderliche Genauigkeit erfordern, und so kurze Zeit dauern, daß man annehmen kan, der Druck der äußern Luft verändere sich während derselben nicht merklich. **Wolf** nennt es ein unvollkommnes Manometer: es ist aber auch dieses nur in dem Sinne, wie das parigonische Manometer, nemlich so, daß es die Dichte der eingeschlossenen, nicht der äußern Luft, anzeigt, s. **Manometer** (Th. III. S. 137.).

Im **florentinischen Thermometer**, dessen Erfindung den Mitgliedern der Akademie del Cimento zu Florenz um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zugeschrieben wird, werden Veränderungen der Wärme durch Ausdehnungen des **Weingeists** angegeben (s. Tentamina acad. del Cimento edit. *Alaufchenbroekii*, P. I. p. 2. [qq.]). Die äußere Röhre AB Taf. XXIV. Fig. 47. und die darauf befindliche Kugel, enthalten gefärbten Weingeist; der Raum über demselben ist so viel möglich luftleer gemacht, und das Ende A zugeschmolzen. So steigt die Oberfläche des Weingeists H bei zunehmender Wärme höher, und sinkt wieder in der Kälte herab. Man bezeichnete die Stelle, wo H in einer **gemäßigten Wärme**, z. B. in einem tiefen Keller, stand, mit Null, und trug von da aus gleiche Abtheilungen von willkührlicher Größe, gemeiniglich 100 nach oben, und eben so viel nach unten. Jene nannte man Grade der **Wärme**, diese der **Kälte**. Man war hiedurch nicht im Stande, mehrere Thermometer so einzurichten, daß sie in einerley Wärme auch einerley Grad zeigten, d. h. in der Sprache der neuern Physiker übereinkommende oder **vergleichbare Thermometer** (correspondentia, concordantia, *correspondant, comparables*) zu machen. Wer damals sagte, sein Thermometer habe den 20sten Grad der Wärme gezeigt, sagte eigentlich gar nichts: denn Niemand konnte wissen, welche Sprache sein Instrument führe, und ob nicht ein anderes bey eben der

Wärme einen ganz andern Grad würde gezeigt haben. **Wolf** schildert die Verwirrung, die in den Angaben seiner vier florentinischen Thermometer herrschte, sehr lebhaft (Nützl. Vers. Th. II. Cap. V. §. 67.).

Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts that **Renaldini**, Professor zu Padua, (Philosophia naturalis. Patav. 1694. fol. Tom. III. p. 276.) den ersten Vorschlag, den florentinischen Thermometer bestimmte Grade zu geben. Man solle, sagt er, an der Röhre den Punkt bemerken, auf welchem der Weingeist stehe, wenn es mit Eis umgeben ist; alsdann aber das Thermometer in eine Mischung von 11 Theilen kalten Wassers (aquae gelidae) und 1 Theile siedenden Wassers setzen, und den Stand des Weingeistes wiederum bemerken, dann eben dieses mit 10, 9, 8 Theilen kalten und 2, 3, 4 Theilen siedenden Wassers wiederholen, oder auch den Raum zwischen den beyden ersten Punkten messen, und demselben oberwärts längst der Röhre noch 11 gleiche Räume zusetzen, so habe man dadurch die Wärme des siedenden Wassers in 12 gleiche Theile getheilt, und wenn an einem Orte der Weingeist auf dem zweyten, am andern Orte auf der dritten Abtheilung stehe, so würden sich die Größen der Wärme beyder Orte, wie 2 : 3 verhalten. Dies setzt voraus, das Werkzeug messe absolute Größen der Wärme, als ob die *aqua gelida* keine Wärme mehr enthielte; auch dehnt sich der Weingeist nicht um gleiche Räume aus, wenn die Wärme um gleiche Unterschiede wächst. Bey allen diesen Fehlern ist dennoch in des **Renaldini** Verfahren wirklich der erste Gedanke, den Eis- und Siedpunkt zu bemerken, und diesen Abstande eine bestimmte Zahl von Theilen zu geben. Dieß war für die damalige Zeit sehr viel. Es ist der Gedanke, den man noch jetzt braucht, und dem man nichts, als genauere Bestimmungen dieser Punkte, hat zusetzen können. Man ließ ihn aber damals noch ganz unbenützt.

Newton (Philos. Trans. 1701. no. 270.) theilte eine Tafel über einige beständige Grade der Wärme zu deren Bestimmung er ein Thermometer von Leinöl gebraucht hatte, weil diese Materie weit mehr Hitze, als

Weingeist, ohne zu kochen, erträgt. Er legte dabey die Punkte zum Grunde, an denen das kleinöl in zergehendem Schnee und bey der Wärme des menschlichen Körpers stand. Den Raum zwischen beyden theilte er in 12 Theile oder Grade, sand alsdann die Wärme des siedenden Wassers 34, die des geschmolzenen Zinns, das zu zu werden anfängt, 72 Grad u. s. w., welches er aber wenig für absolute Größen der wirklichen Wärme annimmt.

Um eben diese Zeit erfand **Amontons** (Mém. de l'acad. de Paris, 1702. p. 1. sqq.) sein Taf. XXV. Fig. 48. vorgestelltes **Luftthermometer**, welches aus der langen unten aufwärts gekrümmten Glasröhre ABC mit der angeschmolzenen Kugel CD besteht. Der Durchmesser der Röhre mußte unbeträchtlich gegen den Durchmesser der Kugel seyn. Die Kugel war voll Luft; in der Röhre aber befand sich so viel Quecksilber, daß, wenn das Instrument in siedendem Wasser stand, die Höhe der Quecksilbersäule über der untern Quecksilberfläche, oder HE, mit der Barometerhöhe zusammengenommen, 73 pariser Zoll betrug. War z. B. die Barometerhöhe 28 Zoll, so mußte HE 45 Zoll lang seyn. **Amontons** setzte alsdann bey H 73 Zoll, und trug längst der Röhre pariser Zolle und Linien herab, welche wie in der Figur rückwärts gezählt wurden, so daß bey E 28 Zoll gestanden hätte, wenn es nöthig gewesen wäre, die Röhre so weit zu bezeichnen. Ward nun durch das Erkalten die Federkraft der Luft in D vermindert, so sank die Quecksilbersäule herab, und ihr Stand gab eine gewisse Anzahl von Zollen an, von der man jedesmal so viel abzog, als die Barometerhöhe über 28 Zoll war, oder so viel hinzusetzte, als diese unter 28 Zoll betrug, um dasjenige abzurechnen, was blos vom veränderten Drucke der Luft, und nicht von der Wärme, herkam. So fand sich die Temperatur in den Kellern der pariser Sternwarte 54 Zoll, die des gefrierenden Wassers 51½ Zoll u. s. w.

So sinnreich dieses Werkzeug ausgedacht ist, so hat es doch als Maaß der Wärme ungemeine Mängel. Es wird auf 1 Schuh lang, läßt sich schwerlich ganz in siedendes Wasser stellen, und nicht ohne Gefahr des Herausgehens

der Luft von einem Orte zum andern bringen. Amontons selbſt ſahe es blos als ein Normalthermometer an, nach welchem man den florentiniſchen Weingeiſtthermometern beſtimmte Eintheilungen geben könnte. Aber auch hiebey wäre noch die Frage, ob ſich Veränderungen des Volumens durch die Wärme genau eben ſo verhalten, wie die Veränderungen des Drucks, den eine beſtimmte Luftmaſſe tragen kan. Ueberdies wird auch die Queckſilberſäule durch die Wärme ausgedehnt, ihr Stand bey Cälte dert ſich, und macht den Anfang der Scale veränderlich. das Volumen der Luft ſelbſt bleibt nicht ganz ungeändert und ſogar die Fähigkeit dieſes elaſtiſchen Fluidi, ſeine Elaſterkraft durch die Wärme zu ändern, nimmt bey zunehmendem Drucke zu, und verhält ſich, wie Amontons (Mém. de Paris, 1703. p. 216.) gefunden hat, wie der Druck ſelbſt. Endlich würden ſolche Thermometer verſchieden ſeyn, je nachdem die bey ihrer Verfertigung in die Kugel eingeſperrte Luft feuchter oder trockner, und von andern chymiſchen Miſchung geweſen wäre. Dieſes Werkzeug hätte indeß zu Abmeſſung der Dichten eingeſchloßner Luft ſehr gebraucht werden, ſ. Manometer.

Amontons legt übrigens einen großen Werth auf die von ihm gemachte Entdeckung, daß die Wärme des ſiedenden Waſſers ein feſter Punkt, oder immer eben dieſelbe ſey. Renaldini Vorſchläge und Newtons Angaben lehren, daß man dies ſchon vor ihm gewußt habe; Huygens und Papin hatten ſogar ſchon angezeigt, daß der Satz in ſie Ausnahmen leide, wenn der Druck der Luft wegfällt oder ſehr ſtark wird, ſ. Sieden.

Fahrenheits Thermometer.

Das große Verdienſt, die erſten genau übereinſtimmenden Thermometer gemacht zu haben, gebührt unſerm dem hiedurch ſo berühmt gewordenen Künſtler aus Danzig Daniel Gabriel Fahrenheit, der die Verfertigung von Wettergläſern als Gewerbe trieb, und ſich in der Folge in Holland niederließ. Dieſer ſchenkte Wolfen im Jah-

1714 zwey Weinsteinthermometer von etwa 7 Zoll Länge, welche vollkommen mit einander übereinstimmten (s. Relatio de novo termometrorum concordantium genere, in Act. Erud. Lipſ. 1714. Aug. p. 380. ſqq. ingl. Wolf Mifc. Berl. Th. II. Cap. V. §. 71.), worüber Wolf damals äußerſt verwundert war, und den Grund in einer beſondern Beſchaffenheit des Weingeiſts ſuchte. Etwa zehn Jahr nachher wurde die Methode durch Fahrenheit ſelbſt (Phil. Trans. 1724. no. 381. p. 1. ſqq.), Boerhaave (Chem. Vol. I. Exp. 8. deigne, ed. Lugd. Bat. 1732. 4. p. 174.) und Muſſchenbroek (Tentam. Acad. del Cimento ed. Lugd. Bat. 1731. 4. p. 8. ſqq.) allgemein bekannt.

Fahrenheit nahm für die Grenze der größten möglichen Kälte diejenige an, welche er zu Danzig in dem ſtrengen Winter des Jahres 1709 beobachtet hatte, und die er allemal hervorbringen konnte, wenn er eine Miſchung von gleichen Theilen Schnee und Salmiak bereitete, ſ. Kälte, künſtliche. Setzte er die Kugeln ſeiner Thermometer in dieſe erkältende Miſchung, ſo ſank der Liquor eben ſo tief, als er bey der angeführten natürlichen Kälte in Danzig gefunden hatte. Er bemerkte alſo dieſen Punkt mit Null, und es iſt derſelbe unter dem Namen des künſtlichen Eispunkts (*terme de congelation artificielle*) bekannt. Anfangs bezeichnete dieſer Künſtler noch den Weingeiſt bey, und erſtreckte ſeine kleinern Thermometer von der angeführten Null bis zur natürlichen Wärme des Bluts im menſchlichen Körper. Der Zwiſchenraum zwiſchen beyden feſten Punkten war in 96 Grade getheilt. Von dieſer Art waren Wolfs Thermometer; auch ſagt Fahrenheit ſelbſt in den Transactionen, ſein 48ſter Grad halte zwiſchen den künſtlichen Kälte und der Wärme des menſchlichen Körpers das Mittel.

Bald aber fieng Fahrenheit an, ſeine Thermometer ſtatt des Weingeiſts mit Queckſilber zu füllen, welchen Vorſchlag Halley ſchon 1680 gethan hatte. Nach Muſſchenbroek (Introd. To. II. §. 1568.) ſoll dieſe vortheilhafte Abänderung ſchon ſeit 1709 geſchehen ſeyn. Wenn Fahrenheit das Volumen des Queckſilbers, das auf o ſtand,

Digitized by Google

in 11124 Theile theilte, so dehnte es sich bis zum Punkte d natürlichen Gefrierung des Wassers um 32, wenn man in siedendes Wasser setzte, um 212, und wenn man d Quecksilber bis zum Kochen erhitzte, um 600 solcher The aus. Daher gab Fahrenheit dem Raume zwischen künstlichen Kälte und der Siedhitze des Quecksilbers, der größten Wärme, die diese Materie anzeigen kann 600 gleiche Theile. Weil aber Thermometer von so gr Umfange nicht immer nöthig sind, so verfertigte kleinere, die sich nur bis zur Siedhitze des Wassers erstr ten, und an welchen der Zwischenraum zwischen beyden sten Punkten nur 212 Theile faßte. So entstand die n jetzt gewöhnliche **fahrenheitische Scale**, die dem T mometer zuerst eine bestimmte und allgemein verständli Sprache gab, und an deren Einrichtung und Empfehlu **Boerhaave** sehr großen Antheil hat.

Reaumürisches Thermometer.

Um eben die Zeit, da die fahrenheitischen Thermom ter bekannter wurden, gab Herr **von Reaumur** (Reg pour construire des thermometres, dont les dégrés soie comparables, in Mem. de l'Acad. de Paris, 1730. p. 45 sqq. 1731. p. 250.) eine neue Einrichtung des **Weingei thermometers** an. Er verdünnte Weingeist, der Pul zündete, mit $\frac{1}{4}$ Wasser, damit er in Stand gesetzt würd etwas mehr Hitze ohne Kochen anzunehmen. Zum unte festen Punkte nahm er denjenigen an, bey welchem der quor steht, wenn die Kugel der zum Gefrieren des W sers hinreichenden Kälte ausgesetzt ist. Dieses ist der allgemein bekannte **natürliche Eispunkt**. **Gefrie punkt, Aufthaupunkt** (punctum congelationis, re lationis, *terme de la glace ou de congelation naturel* Er bestimmte diesen Punkt, indem er die Kugel in Was einsenkte, welches durch eine um das Gefäß gelegte M schung von geschabtem Eis und Salz zum Gefrieren bracht ward. An diesen Punkt setzte er die **Null** sei Eintheilung, und nahm das Volumen des Weingei

nn er bis dahin reichte, für 1600 an. Er unterſuchte urch ein ſehr ſinnreiches Verfahren, wobey Kugel und öhre vermittelſt kleiner gläſerner Maaße mit Waſſer gefüllt rden, wie viel jedes Tauſendtheilchen dieſes Volumens in Röhre Raum einnehme. Weil er nun gefunden hatte, ß ſich ſein verdünnter Weingeiſt bis zur größten Hitze, er im ſiedenden Waſſer anzunehmen fähig war, um 80 ſendtheile des gedachten Volumens ausdehne, ſo erchte er ſein Thermometer bis auf den 80ſten Grad über ll, füllte es in gefrierendem Waſſer bis an den Eisnkt an, ließ den Liquor in ſiedendem Waſſer bis zum ſten Grade ſteigen, und bließ in dieſem Zuſtande das en Ende der Röhre an einer Lampe zu.

Dieſes Thermometer ward mit großem Beyfall aufgeommen. **Nollet** (Leçons de phyſ. exp. ed. Paris, 1753. . IV. p. 397.) erhebt es mit ausgezeichneten Lobſprüchen; bleibt auch wegen der wichtigen Beobachtungen, zu deen man es gebraucht hat, auf immer merkwürdig. Dem ßer der unbequemen Größe (weil die Maaße zum Füllen nicht ſo gar klein ſeyn dürfen) wäre wohl abzuhelfen, ohl man kleinere Thermometer ohne Gebrauch der Maaße nach einem richtigen großen graduiren kan. Aber es ha**Martine** (Eſſay medical and philoſophical. Lond. . p. 200. ſqq.), **Deſaguliers** (Courſe of exp. Lond. 1744. 4. Vol. II. p. 292.), **Muſſchenbroek** el de phyſ. Leid. 1751. To. I. p. 457. u. Introd. To. 1573.), **Haubold** (Diſſ. de therm. Reaumuriano. 1771. 4.) und vorzüglich **de Lüc** (Unterſ. über die nſch. Th. I. S. 554. u. f.) weit wichtigere Mängel an em Werkzeuge entdeckt, die es, ſo wie die Weingeiſtrmometer überhaupt, zu richtigen Beſtimmungen unglich, oder wenigſtens ſehr unbequem machen.

Es iſt ausgemacht, daß der Weingeiſt ohne beſondere anſtaltungen nie die Hitze des kochenden Waſſers ſelbſt mmt; auch gefriert der verdünnte nach **Mauperтuis** rungen ſchon bey natürlichen Graden der Kälte. an nicht immer Weingeiſt von gleicher Güte haben, mit der Zeit ändert derſelbe nach **Halleys** (Phil. Trans.

num. 197. p. 650.), **Muſſchenbroeks** und **Haubolds** ei
ner Erfahrung ſeine Ausdehnbarkeit durch die Verdü
ſtung. Auch nehmen ſeine Ausdehnungen einen ſehr u
gleichen Gang; ſie eilen in der Wärme den Ausdehnung
des Queckſilbers vor, und bleiben in der Kälte zurü
Martine tadelt auch, daß die Kugeln der reaumüriſch
Thermometer allzugroß ausfallen, daher die Menge ihr
Liquors die äußere Wärme nicht geſchwind und gleichfö
mig genug annimmt.

Daher konnte unmöglich zwiſchen dieſem und dem fa
renheitiſchen Thermometer die gewünſchte Uebereinſtim
mung ſtatt finden. **Reaumur** ſelbſt (Mém. de Paris, 1739
ſagt, um übereinſtimmende Werkzeuge beyder Art zu h
ben, müſſe man das Queckſilberthermometer nach dem ſe
nigen graduiren. **Nollet** giebt an, 10 reaum. Grade wär
$20\frac{2}{3}$ fahrenh. gleich; allein es trift dieſes nur in der Nä
des Eispunkts zu.

Das Schlimmſte aber war, daß man ſich nun verſta
tete, Queckſilberthermometer, auf denen man **Eispunk**
und **Siedpunkt des Waſſers** beſtimmt hatte, zwiſche
dieſen Punkten in 80 Theile zu theilen, und **reaumüriſch**
Thermometer zu nennen, gerade, als ob ſie mit den e
gentlichen reaumüriſchen Weingeiſtthermometern wirkli
übereinſtimmend wären. Solche Werkzeuge können ſel
vortreflich ſeyn, aber es ſind nicht **reaumüriſche Ther**
mometer. Inzwiſchen hat man ſich in Frankreich ei
mal das Geſetz gemacht, Fahrenheits Eintheilung nicht a
zunehmen, dem **Queckſilberthermometer** zwiſchen Ei
und Siedpunkt 80 Grade zu geben, und ihm **Reaumur**
Namen beyzulegen, welches letztere auch in andern Länder
allgemein angenommen iſt.

Hieraus entſteht nun die Zweydeutigkeit, daß man ve
einer nach reaumüriſchen Graden angegebnen Beobachtun
nicht weiß, von welches Thermometers Graden ſie zu ve
ſtehen ſey, wenn der Beobachter nicht ausdrücklich hinzu
ſetzt, ob er ein Weingeiſt- oder ein Queckſilberthermomet
gebraucht habe. Beyderley Grade aber weichen, beſon
ders bey großer Hitze oder Kälte, ſehr weit von einande

ab. **Maupertuis** hatte zwey solche reaumürische Thermometer mit nach Lappland genommen. Am 3. Dec. 1736. stand der Weingeist auf 18, das Quecksilber auf 22 Grad unter Null; am 2. Jan. 1737 jener auf 25, dieser auf 29. Am 6. Jan. stand der Weingeist bey 29 Grad, das Quecksilber bey 37; am Morgen darauf war jener gefroren, und sie sich dabey bis zum Punkte der Temperatur in den Röhren der pariser Sternwarte ausgedehnt. Um den Siedpunkt ist die Abweichung noch weit beträchtlicher. Herr von **Reaumur** und **Nollet** versenderten zwar auf Bestellung Thermometer von beyderley Art, die wirklich mit einander übereinzustimmen schienen. **Haubold** (Diss. cit. §. 11.) erhielt ein Paar solche in Dresden, die er sowohl in den gewöhnlichen Temperaturen, als auch beym Eis- und Siedpunkte, wirklich übereinstimmend fand. Bey genauer Untersuchung aber entdeckte er mit Verwunderung, daß auf den Quecksilberthermometer die ersten 40 Grade über der Null im Verhältnisse 8 : 9 kleiner gezeichnet waren, als 40 obern, und die unter Null; so daß neben der Null nur ganz ungleiche Grade unmittelbar neben einander standen. Solche geflissentliche Bemühungen, Fehler einer Erfindung zu verbergen, verrathen doch mehr eitle Ruhmsucht, als Aufrichtigkeit. In Wasser, das nach und nach erwärmt ward, stieg auch der Weingeist schneller, als das Quecksilber, dagegen war er in der Kälte träger, und sank auch zurück.

Eben so hat ganz neuerlich **Goubert** (Recherches sur les différences, qui existent entre les thermometres de Mercure et ceux d'esprit-de-vin. Paris, 1789. 8.) vorgeschlagen, den Raum zwischen Eis- und Siedpunkt zuerst in 90 gleiche Theile, dann aber drey Stücke desselben von o bis 13 — 23½ — 54⅔ — 90; jedes für sich in 30 gleiche Theile zu theilen.

Herr de **Luc** hat endlich durch mühsame Untersuchungen eine genaue Vergleichung des wahren reaumürischen Weingeistthermometers mit dem Quecksilberthermometer von 80 Graden zu Stande gebracht, aus der ich hier folgenden Auszug mittheile.

	Queckſ. Therm. v. 80 Gr.	Reaum. We geiſtther
Siedpunkt des Waſſers . .	80 . . .	100,
	70 . . .	85,
Siedp. d. reaum. Weing. Therm.	66,6 . . .	80
	60 . . .	70,
	50 . . .	56,
	40 . . .	44,
	30 . . .	32,
Wärme des menſchl. Körpers	29,9 . . .	32,
	20 . . .	21,
	10 . . .	10,
Temp. der Keller der Sternw.	9,6 . . .	10,
Zergehendes Eis	0 . . .	0,
Null des reaum. Therm.	— 0,8 . .	0
	— 10 . . .	— 8,
	— 15 . . .	— 13,
2 Theile zerg. Eis, 1 Th. Salz	— 17 . . .	— 15

Man ſieht hieraus, wie nöthig es ſey, beyderley Th mometer genau zu unterſcheiden. Unter den ältern Beob tungen finden ſich viele, die ganz auffallend und unerk bar bleiben, wenn man vergißt, auf dieſen Unterſchied Ru ſicht zu nehmen.

Einige haben, um mehr Uebereinſtimmung zu erh ten, dem Queckſilberthermometer 90 Grade ſtatt 80 ge ben, wodurch ſich jede Zahl der erſten Columne in vers Tafel um $\frac{1}{8}$ vergrößert, und nun der zugehörigen in zweyten Columne näher kömmt. Dies hat ſelbſt Nol gethan, und die Urſache, die ihn hiezu antrieb, war au der Grund, warum man auf dem von Haubold unt ſuchten Queckſilberthermometer die erſten 40 Grade um Neuntel verkleinert hatte. Daher iſt es denn gekomm daß man auch eine ſogenannte reaumüriſche Scale von Graden hat. **Braun** (Nov. Comm. Petrop. To. VI giebt in der Vergleichungstafel dem *Reaumur eſprit vin* 80, und dem *Reaumur - mercure* 93 Grade. Di ſieht man nun vollends nicht ein, mit welchem Rechte ſolches Thermometer Reaumur's Namen führe.

Ueb

Uebrigens hat **Reaumur** selbst Weingeist von verschiedener Güte gebraucht, namentlich eine Sorte, deren Volumen im gefrierenden Wasser 400, im siedenden 437 Theile hielt. Diese Zahlen verhalten sich, wie 1000: $1090\frac{1}{4}$, daß also ein Thermometer mit diesem Liquor gefüllt, selbst nach Reaumurs eigentlichen Grundsätzen, $90\frac{1}{4}$ Grade bekommen mußte. Hieraus wird man leicht übersehen, welche Sprachverwirrung dieses so gepriesene Werkzeug veranlasset habe.

de l'Islisches Thermometer.

De l'Isle (Mém. pour servir à l'hist. et aux progrès de l'astr. et de la geographie phys. à St. Petersbourg, 1738. 4. p. 267.) legte 1733 der Akademie zu Petersburg ein **Queckſilberthermometer** vor, dessen Einrichtung von einem einzigen festen Punkte, dem **Siedpunkte des Wassers**, und dem Verhältnisse der Verdichtung durch die Kälte abhieng. Er setzte dem zufolge die **Null** an den Siedpunkt, und zählte die Grade, welche Hunderttausendder Zehntausendtheilchen des ganzen Volumens vorstellen sollten, von oben herab. Seine mühsame Methode, die Grade zu bestimmen, läßt sich etwa so begreiflich machen. Das Gewicht des Queckſilbers, das Kugel und Röhre ganz füllt, heiße = p; das Gewicht dessen, was oben heraus läuft, wenn man das volle Thermometer in siedendes Wasser setzt, sey = a. Läßt man hierauf alles erkalten, und wieder zur vorigen Temperatur der äußern Luft kommen, so sinkt das Queckſilber, und läßt so viel Raum leer, als vorher bey eben der Temperatur das, welches a wog, eingenommen hatte. Daher macht der leergewordene Theil der Röhre soviel Zehntausendtheile vom ganzen Volumen aus, als a von p, d. i. $\frac{10000\,a}{p}$. Theilt man ihn wirklich in viel gleiche Theile, so hat man die Grade, deren man nun mehrere bis an die Kugel forttragen kan, vorausgesetzt, daß die Röhre überall von gleicher Weite ist.

Diese Methode erfordert, daß sich die äußere Temperatur während des Versuchs nicht ändere, wenigstens in

den beyden Zeitpunkten einerley sey, da die volle Röhre g
wogen, und da der leere Raum bestimmt wird. Wei
brecht (De thermometris concordantibus, in Comm. P
trop. To. VIII. p. 310.) wählte zu seinen sehr genauen V
suchen hierüber das Mittel, die Kugel in den beyden ang
gebenen Zeitpunkten in das Wasser der grösstentheils
frornen Neva zu setzen. Dennoch fielen die Resulte
mehrerer Versuche nicht ganz gleichförmig aus. Die
sammenziehung vom Siedpunkte bis zur Temperatur
zeigehenden Eises betrug zwischen 148, 2 und 161, 5 Th
tausendtheile. De l'Isle hatte 153 angenommen; bey
Eintheilung selbst aber die runde Zahl 150 gewählt, wel
Einreichung der de l'isliſchen Scale noch jetzt gewöhnlich

Es ist äuſserst schwer, ein richtiges Werkzeug nach
ser Methode zu verfertigen. Soll es genau ausfallen,
muß es sehr groß ſeyn, welches die Empfindlichkeit hinde
Auch wollte de l'Isle auf diese mühsame Art nur Lu
malthermometer (*étalons*) verfertigen, und die übrig
blos durch Vergleichung mit jenen graduiren. Herr
Luc bemerkt, daß die Verschiedenheit der Resultate üb
den Eispunkt bey diesem Thermometer, von der Ausd
nung des Glases herrühre, deren Größe bey jeder Glas
eine andere ist. Dieser Umstand, sagt er, mache alle G
richtungen unsicher, welche sich auf Verhältnisse der Gro
zum ganzen Volumen beziehen; und nöthige uns dah
die Scale der Thermometer mit Newton und Fahrenh
nicht auf einen einzigen, sondern auf zween feste Punk
der Wärme zu gründen.

Verschiedene andere Thermometer.

Die bisher erzählten Einrichtungen dieses Werkzeu
ſind die vornehmſten. Von den unzähligen Abänder
gen der Scalen und andern Vorſchlägen will ich hier n
einige anführen, die in irgend einer Absicht merkwürdig ſi

Die Akademiſten zu Florenz hatten zwar keine
ſtimmte Scale. Ihre meiſten Beobachtungen aber ſt
mit zwey Thermometern gemacht, von denen man ſo v
weiß, daß das größere im Eiſe auf 20, und bey der nat
lichen Wärme des thieriſchen Körpers auf 80 ſtand, d

Digitized by Google

kleinere aber bey eben diesen Temperaturen 13 und 40 zeigte.

Das von de la Hire verfertigte alte Thermometer der pariser Sternwarte, womit viele Beobachtungen gemacht sind, zeigte in Wasser, welches zu gefrieren anfängt, 28 Grad (welches mit 51 Zoll 6 lin. auf Amontons Luftthermometer übereinstimmt), in den Kellern der Sternwarte 48. Brisson aber giebt nach demselben die künstliche Kälte durch Eis und Salz 3, den Gefrierpunkt 32, die Temperatur der Keller 48, die thierische Wärme 86 an.

Der Marchese Poleni machte seine vielen Wetterbeobachtungen mit einem Luftthermometer, das aber weniger Quecksilber enthielt, als das von Amontons. Nach Martine stimmen 47 Zoll bey Poleni mit 51 bey Amontons, und 53 bey jenem mit 59½ bey diesem überein.

In England graduirte man die Thermometer lange Zeit nach einem bey der königl. Societät aufbewahrten Normalthermometer von Weingeist, dessen Grade von oben herab gezählt waren. Bey Null stand sehr warm, bey 11 warm, bey 45 gemäßigt, bey 65 Gefrierung. Martine fand die Null mit 89 nach Fahrenheit, und 3,4 Grad mit 64 nach F. übereinstimmend.

Die in den englischen Gewächshäusern üblichen sowleschen Thermometer werden ebenfalls nach einem Originale graduirt. Ihre Null steht bey der Temperatur der Kalt, wenn es weder kalt noch warm ist. Nach Martine stehen sie im gefrorenden Schnee auf 34 unter Null, und bey Fahrenheits 64 auf 16 über Null.

D. Hales braucht in seinen Vegetable Statiks ein Thermometer, das am Eispunkte auf Null, bey der Temperatur, in der geschmolznes Wachs zu gestehen anfängt (welche nach Martine 142 Grad bey Fahrenheit ist) auf 100 steht.

In den edinburgischen Medical Essays werden die Wetterbeobachtungen nach einem Thermometer angegeben, das von einem willkührlichen Punkte aus in Zolle und Zehntheile getheilt ist. Nach Martine steht es in gefrorenem Schnee auf 8, 2, bey der Wärme des menschlichen Körpers auf 22, 2 Zoll.

Michelli Ducrest aus Genf (Description de la méthode d'un thermometre universel. à Paris, 1742. 8. Ro-

cueil des pieces sur les therm. et barom. à Bâle. 1757. 8. Mich. du Crest kleine Schriften von den Therm. u. Bar. übers. v. M. J. C. Themn. 3te Aufl. Augsp. 1770. 8. entwarf im Jahre 1740 den Plan einer neuen Einrichtung des Weingeistthermometers. Er nahm zwo besondere Materien der Kälte und Wärme an, deren Wirkungen sich in das Innern der Erde völlig aufsüben, daher die Temperatur der Erdkugel bey ihm Null wird. Er bemerkte die Temperatur in den Kellern der pariser Sternwarte, glaubte, sie müsse an allen unterirdischen Orten eben dieselbe seyn, und gab ihr den Namen: Gemäßigt (le tempere). Sie zweyter fester Punkt war die Siedhize des Wassers. Damit der Weingeist genäßigt würde, diese anzuzehmen, ohne daß er herausliese, ließ er Luft über demselben, und schmolz oben eine kleine Kugel an, damit diese Luft bey höchsten Stande des Weingeists nicht allzusehr zusammen gedrückt würde. So half er wirklich einem der größten Fehler der vorigen Weingeistthermometer ab, in welchen der Liquor weit unter der Siedhize des Wassers geblieben war. Den Raum zwischen beyden Punkten theilte er in 100 Grade der Wärme, und trug unter die Null gleich Grade der Kälte.

Alle diese waren Weingeistthermometer. Am Quecksilberthermometer theilte der Prof. Christin zu Lyon den Raum zwischen Eis- und Siedpunkte in 100 gleiche Theile ein, welches viel Bequemlichkeit giebt. Doch scheint Christin nicht sowohl auf die zwey festen Punkte selbst, als auf das Ausdehnungsverhältniß des Quecksilbers gesehen zu haben, welches er zwischen beyden Punkten wie 66 : 67 annahm, so daß seine Grade eigentlich 6600theile des ganzen Volumens vorstellen sollen.

Der Professor Celsius in Upsala (Von zween beständigen Graden auf dem Thermom., in schwed. Abhandl. 1742. S. 197.) hält es mit Recht für besser, blos auf zween feste Punkte zu sehen, als auf Ausdehnungsverhältnisse Rücksicht zu nehmen, deren genaue Bestimmung so schwer ist, und durch so mancherley Umstände verändert wird, daß man daraus keine allgemeine Norm für alle Thermometer herleiten kan. Er nimmt daher an, auf jedem Ther-

nometer solle der Stand des Queckſilbers im zergehenden Schnee und im kochenden Waſſer unterſucht werden, und ſchlägt vor, den Raum zwiſchen beyden allezeit in 100 Grade zu theilen. Die ſchwediſchen Gelehrten ſind ihm hierin gefolgt, und man nennt dieſe bequeme Theilung in 100 Grade die ſchwediſche Scale, auch die Scale des Celſius, oder Chriſtin.

Das Publikum ſcheint ſtillſchweigend die genannten zwey feſten Punkte zur Regel angenommen zu haben. Man hat ſich allgemein darüber vereiniget, ſie an jedem Queckſilberthermometer durch unmittelbare Verſuche zu bemerken, und ihren Abſtand, den Fundamentalabſtand, Fundamentalraum (Diſtantia fundamentalis, Intervallum fundamentale) in eine Anzahl gleicher Theile oder Grade zu theilen.

Wirklich dieſer Theile ſind, und wie ſie gezählt werden, das iſt gleichgültig, wenn man ſich nur beſtimmt darüber ausdrückt. Theilt man in 180, und ſetzt an Eispunkt 32 und 212, ſo hat man das Fahrenheitiſche; theilt man in 150, und zählt die Grade von oben an, das de l'iſliſche; theilt man in 80, und zählt von unten hinauf, das reaumuriſche Thermometer, oder richtiger, das Queckſilberthermometer von 80 Graden. Andere theilen auch das ſogenannte reaumuriſche in 90. Endlich aber weichen dieſe jetzigen Einrichtungen von den Ideen der Erfinder, deren Namen ſie führen, in manchen Umſtänden ab. Theilt man endlich in 100, ſo erhält man Chriſtins oder Celſius Thermometer. Dieſe Werkzeuge ſelbſt ſind in dieſem Sinne alle allerley; blos die Scalen ſind verſchieden.

Die Anzahl ſolcher Scalen erſtreckt ſich noch weit höher, wenn man ſich verſtattet hat, dem Thermometer faſt zu jeder beſondern Anwendung eine eigne Scale zu geben. So hat Herr de Lüc (ſ. Barometer, Th. I. S. 261. Barometermeſſung, Th. II. S. 625.) zwey neue Scalen, eine zur Berichtigung des Barometerſtands wegen der Wärme des Queckſilbers, die andere zur Berichtigung der bey verſchiedenen Höhen wegen der Temperatur der Luft, vorge-

ſchlagen. Die erſte dieſer Scalen muß wieder für jede an
dere Barometerhöhe verhältnißmäßig verändert werden
Ich würde kein Ende finden, wenn ich alle in ähnlichen Ab
ſichten vorgeſchlagne Scalen zuſammenſuchen wollte.

Ich glaube nicht, daß durch ſolche Vervielfältigunge
der Scalen der Naturlehre ein wahrer Dienſt geſchehe, d
ſich die Abſicht allemal eben ſo leicht und ſicher durch ein
fache Reduction nach Formeln oder durch voraus berechne
te Tabellen erreichen läßt. Die Sprache der Thermomete
iſt ohnehin, wie man aus dem Bisherigen ſieht, ſo zwei
deutig, daß man ſich billig enthalten ſollte, zu Erſparun
jeder leichten Rechnung noch einen neuen Dialect derſelbe
einzuführen.

Man findet ſonſt noch ſchätzbare Nachrichten von de
angeführten Einrichtungen und ihrer Vergleichung im **Leu
mann** (Inſtrumenta meteorognoſiae inſervientia. Witel
1725. 8.), **Bülfinger** (De thermometris et eorun
emendatione, in Comm. Petrop. To. III. p. 196.), **Wa
gentin** (ſchwed. Abhandl. 1749. S. 167.), **von Berge
(Comm. de thermometris menſurae conſtantis. Norim
1757. 4.), **Hennert** (Traité des therm. à la Haye, 175
8.), **van Swinden** (Diſſ. ſur la comparaiſon des therm
Amſt. 1778. 8.). Der P. **Cotte** (Traité de Meterol
gie. Paris, 1774. 4.) affektirt eine große Vollſtändigke
in Aufzählung aller nur irgend bekannten Thermometer
aber die Nachrichten, die er von ihnen giebt, ſind deſto u
vollſtändiger. Viele dieſer Thermometer ſind auch eine
ley, z. B. das von **Prins** (Fahrenheits Schwiegerſo
ne) iſt ganz das fahrenheitiſche ſelbſt.

Vorzüge der Queckſilberthermometer.

Statt des Weingeiſts der florentiner Thermomet
ſchlug **Halley** (Philoſ. Trans. num. 197. p. 650.) ſch
1680 Luft oder Queckſilber vor, weil der Weingeiſt mit d
Zeit der Fähigkeit, ſich auszudehnen (its expanſive p
wer) verliere. **Fahrenheit** befolgte den Vorſchla
Queckſilber zu brauchen ſeit 1709 mit vielem Glücke, u

einige der größten Naturforscher erklärten sich für diese Materie, bis Herr von Reaumur sein so sorgfältig gradurtes Weingeistthermometer einführte. Dadurch theilten sich nun die Meinungen aufs neue, und ob man gleich in Holland und England die Fahrenheitische Einrichtung beständig beybehielt, so ward doch Reaumurs Thermometer in Frankreich und Italien vorgezogen, und der Weingeist sah aufs neue an Micheli Ducrest (Description de la méthode d'un thermometre universel. à Paris, 1742. 8.) sein eifrigen Vertheidiger.

Es ist nicht zu läugnen, daß der Weingeist Vorzüge hat, die ihn sehr empfehlen. Seine Ausdehnung ist einmal stärker, als die des Quecksilbers, und beträgt vom 60 zum Siedpunkte o, 121 des Volumens, da sie beym Quecksilber nur o, 015 desselben ausmacht. Die Thermometer lassen sich mit ihm ungleich leichter und mit geringen Kosten füllen. Man kan ihm jede beliebige Farbe geben, so daher seinen Stand in der Röhre sehr deutlich und ohne Anstrengung der Augen bemerken u. s. w.

Hingegen hat Herr de Lüc (Recherches etc. To. I. §. 10. u. sqq. der Uebers. S. 355. u. f.) die weit überwiegenden Vorzüge des Quecksilbers so überzeugend dargethan, daß ich nicht umhin kan, aus diesem vortreflichen Theile seines Werks das Vornehmste mitzutheilen.

Der erste und wichtigste Vorzug des Quecksilbers ist dieser, daß es unter allen bisher zum Thermometer gebrauchten Materien diejenige ist, deren Gang den Veränderungen der Wärme selbst am nächsten kömmt. Es wird hiebey durch das Wort Gang (marche) die Reihe der Ausdehnungen oder Verdichtungen verstanden, welche durch eine Reihe von Vermehrungen oder Verminderungen der Wärme hervorgebracht werden.

Zum Beweise des behaupteten Satzes, der mit einem geheimnißvollen Gegenstande, mit den Größen oder Unterschieden der Wärme selbst, zusammenhängt, nimmt Herr de Lüc an, daß Materien, deren Volumen beym Gefrieren zunimmt, sich nicht proportional mit den Verminderungen der Wärme selbst verdichten können; und daß eben so

wenig diejenigen Materien, die in der Hitze stark ausdö
sten, sich proportional mit den Vermehrungen der Wärm
selbst ausdehnen können. Denn was auch die Ursache d
Ausdehnung beym Gefrieren sey, so fängt ihre Wirkun
nicht erst im Augenblicke des Gefrierens selbst an; sonde
ihr Einfluß zeigt sich schon lange vorher, und ist von de
ersten Grade der Verdichtung an merklich. Die Verdic
tungen solcher Materien werden abnehmend gefunde
wenn man sie mit Verdichtungen anderer Materien, welc
erst später gefrieren, vergleicht. So wird z. B. reine
Wasser von gleicher Kälte weniger verdichtet, als gef
tigtes Salzwasser, welches später gefriert; Baumöl, de
sich beym Gerinnen zusammenzieht, wird stärker verdi
tet, als rectificirter Weingeist, der sich im Gefrieren au
dehnt. Dagegen muß auch die Ursache, welche zuletzt d
Verdünsten und Kochen bewirkt, schon einige Zeit vor d
Verdünsten selbst wirken, und ihr Einfluß muß die Au
dehnungen durch gleiche Grade der Wärme stärker m
chen, als sie sonst seyn würden. So sind auch wirklich d
Ausdehnungen der Oele zunehmend, in Vergleichu
mit den Ausdehnungen des Queckſilbers, welches später ko
und verdünstet.

Aus diesen Betrachtungen wird gefolgert, daß e
Materie, welche sehr spät verdünstet und kocht, sehr f
gefriert, und sich beym Gefrieren nicht ausdehnt, sehr g
schickt zum Maaße der Wärme sey, nicht blos darum, w
sie sich länger im Stande befindet, große Grade der H
und Kälte anzunehmen, sondern vorzüglich deshalb, weil
mehr und länger, als andere Materien, von den Einflü
frey bleibt, welche in der Hitze und Kälte den Gang
gelmäßig machen, und sein richtiges Verhältniß zu den
gentlichen Veränderungen der Wärme selbst stören.

Nun ist es bekannt, daß das Queckſilber später verd
stet und kocht, als alle andern gewöhnlich flüßigen Mater
und was sein Gefrieren betrift, so leitet Herr de Lüc
Braums Versuchen die Folgerungen ab, daß es sich 1
bey nicht ausdehne, 2) erst bey einer ungemein großen K
te gefriere, 3) bis zum Gefrieren selbst sich regelmäßig

dichte. Man hat zwar seitdem die Gefrierung des Quecksilbers genauer untersucht, und gefunden, daß die dazu erforderliche Kälte bey weitem so groß nicht ist, als man ehedem glaubte, s. Gefrierung; auch daß sich dabey ein plötzliches Zusammenziehen ereignet. Daher müssten aber die Verdichtungen des Quecksilbers bey zunehmender Kälte stärker werden, als sie dem wahren Gange der Wärme gemäß seyn sollten. Hiedurch leiden nun zwar die bey 1) und 3) angeführten Umstände einige Einschränkung: aber Herr de Lüc macht auch wahrscheinlich, daß die Ursache der Zusammenziehung beym Gefrieren plötzlich entstehe, und nicht so, wie die Ursache der Ausdehnung, schon vorher auf den Gang der Verdichtungen Einfluß habe, woraus denn folgt, daß eine Materie, deren Verdichtungen in Vergleichung mit allen andern zunehmend sind, in einem Gange den Verhältnissen der Veränderungen der Wärme selbst am nächsten komme. Daß nun das Quecksilber wirklich eine solche Materie sey, zeigt Herr de Lüc in einer aus mühsamen Versuchen gezogenen Tabelle (§. 418. 2. der Uebers. S. 431.), wo der Gang eines Quecksilberthermometers mit dem Gange von sechs andern von Baumöl, Camillenöl, Quendelöl, Weingeist, Salzwasser und Wasser verglichen ist.

Dies alles wäre denn doch nur hypothetisch. Aber Herr de Lüc fügt sogleich eine Bestätigung seines Satzes durch unmittelbare Erfahrungen hinzu. **Renaldini** hatte vorgeschlagen, das Thermometer in Mischungen von kaltem und warmem Wasser zu graduiren; **Wolf** (Elem. Aerom. Lipſ. 1709. 12. p. 209. ſqq.) und **Bülfinger** (Elem. Phyſ. Lipſ. 1742. 8.) hatten diesen Vorschlag angeführt; auch war Herr le Sage in Genf darauf gekommen, mit der nöthigen Vorsicht das Thermometer in solche Mischungen zu bringen, und dadurch ein äquidifferentiales Thermometer (dessen ungleiche Grade gleiche Unterschiede der mittlern Wärme ausdrücken) zu verfertigen. Hr. de Lüc benutzte diese Gedanken sinnreich. Er mischte gleiche Massen Wasser von ungleichen Temperaturen m, n, welche nach Richmanns Regel (s. Feuer, Th. II. S. 219.) eine Mi-

schung von der Temperatur $\frac{m+n}{2}$ geben müssen. Daß die Grade m, n nicht absolute Größen der Wärme ausdrücken, schadet hiebey nicht; denn gesetzt, die absoluten Größen selbst seyen z + m, z + n, so wird nach eben dieser Regel die Wärme der Mischung wiederum $z + \frac{m+n}{2}$ seyn; d. i. die Resultate bleiben dieselben, nur daß überall noch einerley unbekanntes z hinzugesetzt werden müßte, wenn man absolute Größen der Wärme haben wollte.

Wenn gleiche Massen von 6 Grad und von 75 Grad Temperatur (nach dem Queckſilberthermometer von 80 Graden) vermischt wurden, so sollte die Mischung 40, 5 Grad halten, das Thermometer zeigte aber nur 39, 2 Grad.

Hiebey war das heiße Wasser in das Gefäß des kältern gegossen worden. Um den Einfluß der Erkältung während des Zugießens, und der Mittheilung der Wärme an das kältere Gefäß auszuschließen, ward jetzt das kältere Wasser von 5, 2 Grad in das Gefäß des heißern von 75 gegossen. Die Mischung sollte 40, 1 Grad halten, das Thermometer zeigte aber nur 39, 3.

Die wahre Wärme hatte hiebey um den halben Unterschied der Temperaturen (34, 9) abgenommen: das Queckſilber hatte sich um **mehr**, als den halben **Unterschied** (nemlich um 75 — 39, 3 = 35, 7) verdichtet, und ihm blieb für die andere Helfte bis völlig zur kältern Temperatur **weniger** Verdichtung (nur 39, 3 — 5, 2 = 34, 1) übrig. Folglich zeigt sich der Gang des Queckſilbers bey gleichen Verminderungen der Wärme wirklich **abnehmend**. Dies, sagt Herr **de Lüc**, ist die stärkste Bestätigung des Satzes, daß das Queckſilber in seinem Gange den Veränderungen der Wärme selbst näher kömmt, als andere Materien. Denn da sein Gang gegen Verdichtungen anderer Materien bey gleichen Verminderungen der Wärme gehalten, **zunehmend**, mit der Wärme selbst aber verglichen immer noch **abnehmend** ist, so müssen sich ja alle bisher versuchte Materien vom Gange der Wärme selbst noch mehr, als das Queckſilber, entfernen.

Herr de Lüc geht noch weiter. Die angegebnen Versuche lehren, daß die Gänge des Queckſilbers und der Wärme ſelbſt nur wenig von einander abweichen. Nach einer muthmaßlichen Berichtigung wegen Erkältung beym Ausgießen und wegen der Wärme des Gefäßes, war das mittlere Reſultat, daß das Thermometer, das 39, 3 zeigte, 40, 3 müßte gezeigt haben, wenn ſeine Grade gleiche Theile der Wärme ausdrückten. Der Gang der Oele wich wiederum ſehr wenig vom Gange des Queckſilbers ab, und die Vergleichung zeigte, daß das **weſentliche Camillenöl** bey der Temperatur der vorigen Miſchung gerade eben ſo weit vom Queckſilber, als dieſes von der Wärme ſelbſt, abgieng. De Lüc nahm alſo den Gang dieſes Oelthermometers in Vergleichung mit dem Queckſilberthermometer, für den Gang des letztern in Vergleichung mit der Wärme ſelbſt an, und zog daraus nach wiederholter Prüfung durch mehrere Verſuche folgende Tafel, in der die unbekannt bleibende **Wärme des zergehenden Eiſes** durch Z ausgedrückt iſt.

	Queckſilbertherm. von 80 Grad		Wirkliche Wärme	Unterſchiede der wirkl. W.
Siedpunkt	80	- -	Z + 80, 00	
	75	- -	Z + 75, 28	4, 72
	70	- -	Z + 70, 56	4, 72
	65	- -	Z + 65, 77	4, 79
	60	- -	Z + 60, 96	4, 81
	55	- -	Z + 56, 15	4, 81
	50	- -	Z + 51, 26	4, 89
	45	- -	Z + 46, 37	4, 89
	40	- -	Z + 41, 40	4, 97
	35	- -	Z + 36, 40	5, 00
	30	- -	Z + 31, 32	5, 08
	25	- -	Z + 26, 22	5, 10
	20	- -	Z + 21, 12	5, 10
	15	- -	Z + 15, 94	5, 18
	10	- -	Z + 10, 74	5, 20
	5	- -	Z + 5, 43	5, 31
Eispunkt	0	- -	Z	5, 43
				80, 00

Das Verhalten der übrigen flüßigen Materien zu überſehen, dient folgende Tabelle, welche den Grad angiebt, auf dem die aus ihnen verfertigten Thermometer ſtehen, wenn das von Queckſilber 38, 6 Grad zeigt, alſo die wirkliche Wärme Z + 40 iſt. Dabey iſt auch das Verhältniß ihrer Verdichtungen vom Siedpunkte bis zu Z + 40, und von da bis zum Eispunkte angegeben.

Materien des Therm.	Stand bey der Wärme Z + 40	Verhältniß der Verdichtung in der 1ſten u. 2ten Helfte
Queckſilber - - -	38, 6	15 : 14
Baumöl u. Leinöl -	37, 8	15 : 13,4
Camillenöl - - -	37, 2	15 : 13
Quendelöl - - -	37	15 : 12,9
Geſätt. Salzwaſſer -	34, 9	15 : 11,6
Weingeiſt, der Pulver zündet - -	33, 7	15 : 10,9
Waſſer - - - - -	19, 2	15 : 4,7

Da beym Thermometer alles auf eine gleichförmige und allgemein übereinſtimmende Art der Verfertigung ankömmt, wobey man von der Bedingung, die Theile der Scale **gleich** zu machen, nicht abgehen kan, ſo verſteht ſich von ſelbſt, daß man zum allgemein anzunehmenden Thermometer diejenige Materie wählen müſſe, bey der **gleiche Theile**, ſo nahe, als möglich, **gleiche Aenderungen der Wärme** bezeichnen. Die angeführten Verſuche beweiſen, daß dieſe Materie das **Queckſilber** ſey.

Ein zweyter Vorzug des Queckſilbers iſt dieſer, daß es ſich leichter, als andere Materien, von Luft reinigen läßt. Der Weingeiſt muß, wenn er die Wärme des ſiedenden Waſſers annehmen ſoll, entweder von Luft befreyt, oder durch zurückgelaſſene Luft im obern Theile der Röhre gedrückt werden. Das erſte Mittel nach **Durands** Vorſchlage (ſ. de Luc, §. 423. c.) iſt mühſam, zumal bey engen Röhren; das zweyte, welches **Ducreſt** braucht, unſicher und unbeſtimmt. Alle Materien werden den Siedpunkt unrichtig zeigen, wenn ſie nicht von Luft befreyt ſind, welches bey Oelen, Salzwaſſer u. dgl. äußerſt ſchwer, beym Queckſilber aber durchs Kochen ſicherer zu bewerkſtelligen iſt.

Drittens verträgt das Quecksilber sehr große Grade der Hitze und Kälte; nach de Luc von + 275 bis — 261 der Scale von 80 Theilen. Nach den beym Worte Gefrierung erzählten Versuchen möchte doch die Kälte, die es erträgt, nicht viel über — 32 Grad dieser Scale gehen, und überhaupt der höchst rectificirte Weinstein für große Grade der Kälte ein schicklicheres Maaß, als das Quecksilber, abgeben.

Das Quecksilber hat viertens den Vorzug der größern Empfindlichkeit, vermöge welcher es die Veränderungen der Wärme schneller, als andere Materien, annimmt. De Luc setzt es sechsmal empfindlicher, als den Weingeist, und erklärt hieraus einen Theil des Unterschieds, der sich zwischen Ducrest's und seiner Tafel über die correspondirenden Grade des Weingeists- und Quecksilberthermometers zeiget. Herr Lutz Wollst. Anweis. die Therm. zu verfertigen, Cap. 3. §. 250. u. f.) glaubt doch, aus seinen dort umständlich erzählten Versuchen schließen zu dürfen, daß Quecksilber und Weingeist in freyer Luft und in einem seine Wärme nach und nach mittheilenden Wasser beyde gleich empfindlich sind, dahingegen beyde plötzlich abnehmender Wärme das Quecksilber plötzlich, und bey plötzlich zunehmender beynmal empfindlicher sey, als der Weingeist. Beym allmähligen Erkalten in freyer Luft thut zwar das Quecksilber die ersten Schritte schneller, aber gegen das Ende hole es der Weingeist ein, und gelangte zum Gleichgewichte mit der äußern Luft fast noch eher, als das Quecksilber.

Fünftens kan man das Quecksilber bey gehöriger Reinigung als eine Materie von immer gleicher Beschaffenheit ansehen, so daß alle Quecksilberthermometer eben denselben Gang haben, dahingegen der Weingeist stets von anderer Güte und Beschaffenheit gefunden wird; daher der Gang der Weingeistthermometer, wie auch die Versuche lehren, immer verschieden ausfällt.

Ducrest tadelt am Quecksilber, es dränge sich bey heftiger Kälte mehr zusammen, als es sich verhältnißmäßig in der Hitze ausdehne. In der That ist es von dem Tadel einer starken Zusammenziehung beym Gefrieren nicht frey, und trägt auch dabey nicht mehr zum Maaße der Wärme. Du-

creſt aber nimmt die Sache ſo, daß ſeine Temperatur d
Erdkugel der Standpunkt iſt, von dem aus die Materi
der Wärme und der Kälte gleiche oder verhältnißmäß
Ausdehnungen oder Verdichtungen bewirken ſollen. Di
Gleichheit glaubt er nun beym Weingeiſte zu finden, bey
Queckſilber aber nicht, wenn er die äußerſten Temperat
ren auf der Erde, die Wärme in Senegal und die Kälte
Kamſchatka, mit dem gemäßigten Mittel vergleicht.
kan ſeyn, daß ſich bey der angeführten Kälte das Queck
ber ſchon unregelmäßig verdichtet: aber die angenommen
Vergleichungspunkte beruhen überhaupt nur auf einer
Hypotheſe. Herrn de Lüc Verſuche zeigen im Gegen
daß zwiſchen Süd- und Eispunkte und bey mindern Grad
der Kälte die Verdichtungen des Queckſilbers in Vergl
chung mit der Wärme ſelbſt keineswegs zunehmend, ſ
dern nur **weniger abnehmend** ſind, als die des Weingeiſ

Gegen die Verſuche und Sätze des Herrn de Lüc
der verſtorbene **Strohmeyer** (Anleit. übereinſtimm. T
momet. zu verf. Gött. 1775. 8.) einige Widerſprüche erre
Die Behauptung dieſes Schriftſtellers (S. 12.), daß
Weingeiſt in tiefern Graden der Kälte vorzuziehen ſey,
dient auch unſtreitig Beyfall. Bey einer äußern Temperat
von — 16 nach Fahr. blieb der Weingeiſt in einer Miſch
von Schnee und rauchendem Salpetergeiſt noch vollkomm
flüßig, da das Queckſilber ſchon wie ein weiches Amalga
gerann, und ſich im Anfange des Gerinnens ſehr ſchleu
zuſammenzog, nachher aber, wie ein Faden, hängen bl

Im übrigen aber hat dieſer fleißige und erfahrne Phy
tiker den Sinn des Herrn de Luc nicht richtig gefaßt, wo
er (S. 11.) ſagt, „den Hauptgrund, den de Lüc einwen
„als wenn der Weingeiſt einen ungleichen Gang
„be, werde er durch Verſuche widerlegen.“ Eines ſolch
Grundes bedient ſich de Lüc nirgends; er müßte ſonſt d
Queckſilber ſelbſt verwerfen, von dem er ja nicht läugnet, d
ſein Gang auch ungleich ſey. Nur das iſt ſeine Meinun
daß das Queckſilber dem **gleichen** Gange der Wärme fo
näher, als der Weingeiſt, komme. Dies widerlegen n
die Verſuche nicht, die Strohmeyer gar nicht einmal anſt
ſondern nur überhaupt von ihnen ſagt, ſie ſtimmten ga

Bermögen Gemeinschaft. Wenn die Ehegatten mit der Wirkung gütergemeinschaftlich leben wollen, daß das Vermögen eines jeden Ehegatten, welches er zur Zeit der Eheschließung hat oder während der Ehe erwirbt, gemeinschaftliches Vermögen beider Ehegatten wird, so müssen sie einen Ehevertrag errichten und in das Güterrechtsregister eintragen lassen. Dieser Vertrag muß gerichtlich oder notariell geschlossen werden. Er kann vor oder nach der Eheschließung geschlossen werden. Nach der Eheschließung kann er aber nur dann in Kraft treten, wenn seit der Eintragung in das Güterrechtsregister ein Jahr verstrichen ist. Ist der Vertrag vor der Eheschließung geschlossen, so tritt er mit der Eheschließung in Kraft, wenn nicht ein anderer Zeitpunkt bestimmt ist.

Jeder Ehegatte übergibt sein ganzes Vermögen der Verwaltung des anderen Ehegatten. Dieser hat das Recht, die Nutzungen zu ziehen, und die Pflicht, die gewöhnlichen

Jahr	Monat	Tag	Stunde	Minute	Sekunde
Geburt	1	1	0	0	0
	1	1	0	0	1
	1	1	0	1	0
	1	1	1	0	0
	1	2	0	0	0
	1	3	0	0	0
	1	4	0	0	0
	1

Bestimmung der festen Punkte.

Bey den jetzt gebräuchlichen Thermometern ist der ob
re feste Punkt die Wärme des siedenden Wass
Der Punkt, bis an welchen die flüßige Materie im Therm
meter bey dieser Wärme reicht, heißt sein Siedpun
(punctum aquae ebullientis, *terme de l'eau bouillante*
Es kommen aber hiebey Umstände vor, welche diese Wä
me, die man in allen Fällen für gleich groß annimmt, se
verändern können.

Regen- Fluß- und Quellwasser nehmen nach de Lü
gleiche Siedhitze an; gesättigtes Salzwasser aber auf
reaum. Grad mehr. Man nimmt daher am sichersten Re
genwasser. Die äußere Wärme oder Kälte der Luft thu
wenig zur Sache, weil das Feuer beym Kochen die umg
bende Luft ziemlich gleichförmig erwärmt. Mehr Einflu
hat die Gestalt der Gefäße, und die Beschaffenheit ihre
Deckels. Bey allzugeringer Wassermenge, wobey da
Wasser nach und nach verdünstet, nimmt auch die Hitze e
was ab. Ueberdies ist es nicht genug, die Kugel allein i
das siedende Wasser zu bringen; sondern es muß auch di
Röhre so weit, als die flüßige Materie in ihr steigt, de
Hitze desselben ausgesetzt, und darinn erhalten werden. Fer
ner hat Herr de Lüc gefunden, daß bisweilen, besonder
wenn das Wasser noch nicht völlig kocht, die Hitze auf den
Boden fast um 1 Grad größer ist, als im obern Theile de
Gefäßes. Weil das Wasser selbst während des Kochens
noch heißer wird, so muß man es auf das stärkste koche
lassen. Endlich hat auch der Druck des Luftkreises ei
nen vorzüglich starken Einfluß auf die Größe der Siedhitze,
s. Sieden; daher es nöthig ist, den Siedpunkt aller Ther
mometer entweder bey einerley Barometerhöhe zu suchen,
oder wenigstens durch eine Berichtigung auf eine gewisse
immer gleiche Barometerhöhe zu reduciren.

Diese Umstände machen, daß man sich auf die Ueber
einstimmung der an den gewöhnlichen Thermometern be
merkten Siedpunkte selten oder gar nicht verlassen kan.
Wenn vollends die Materie solcher Werkzeuge unfähig ist
die

die Siedhitze des Wassers anzunehmen, so werden die Abweichungen sehr groß, wie z. B. der Siedpunkt des wahren reaumürischen Thermometers in der That nur $66\frac{2}{3}$ Grad der Scale von 80 Theilen anzeigt. Auch wenn die Siedpunkte bey verschiednen Barometerhöhen gesucht sind, können sie merklich abweichen, wie denn der Siedpunkt der delüschen Thermometer mit 210 (nicht 212) Grad der fahrenheitischen Scale auf den englischen übereintömmt, s. Sieden.

Eine allgemeine Methode zu Bestimmung der festen Punkte vorzuschlagen, trug die königliche Societät zu London im Jahre 1777 einigen ihrer Mitglieder auf, unter welchen sich auch die Herren **Cavendish**, **de Lüc**, **Maskelyne** und **Horsley** befanden. Aus dem Berichte dieser Gelehrten (Philos. Trans. Vol. LXVII. P. II. no. 37. Bericht einer von der königl. Societät zu London niedergesetzten Commission, über die beste Methode, die festen Punkte des Therm. zu bestimmen, in den Leipz. Samml. zur Phys. u. Naturg. I. B. 6. St. S. 643. u. f.) will ich hier die vorzüglichsten ihrer Vorschläge auszeichnen.

Sie rathen zuförderst das Thermometer gar nicht ins Wasser zu senken, sondern blos in einem verschloßnen Gefäße (s. Taf. XXIV. Fig. 49.) dem Dampfe des siedenden Wassers auszusetzen, welche Methode **Cavendish** (Phil. Trans. Vol. LXVI. p. 380.) zuerst empfohlen hat. Die Hitze dieser Dämpfe ist sehr gleichförmig, und giebt, wenn das Barometer auf 29, 8 engl. Zoll steht, den Siedpunkt 212 Grad der 80theiligen Scale höher, als den delücschen (= 27 paris. Zoll Barometerhöhe). Will man die Kugel etwa 2 — 3 Zoll tief ins Wasser einsenken, so findet man eben diesen Siedpunkt, wenn das Barometer auf $29\frac{1}{2}$ steht.

Sie empfehlen die Barometerhöhe 29, 8 engl. Zoll (= 27 Zoll 11, 54 Lin. = 335, 54 Lin. paris. Maaß) als allgemeine, bey der man den Siedpunkt suchen soll, wenn man blos Dämpfe gebraucht; oder 29, 5 engl. Zoll (= 332, 15 paris. Lin.), wenn man die Kugel 2 — 3 Zoll kochende Wasser einsenkt. Bey andern Barometer-

ständen solle man den gefundenen Siedpunkt auf die ang
gebnen reduciren.

Bey dieser Reduction würde der Gebrauch der de li
schen Formeln (s. Sieden ☉ und ☾) etwas beschwerl
seyn. Man kan aber setzen, in den engen Grenzen der g
wöhnlichen Barometerveränderungen bleiben die Aender
gen des Siedpunkts den Aenderungen des Barometers p
portional. Weil sich nun um die hier angenommenen B
rometerstände herum der Siedpunkt um 0, 181 fahrenhe
Grad, d. i. um ein Tausendtheil des ganzen Abstands v
180 Graden, ändert, wenn sich das Barometer um 0, 1
engl. Zoll ändert (s. Sieden oben S. 55.), so kan man die fo
tere Regel geben: Steht das Barometer um 0, 114 B
höher oder niedriger, als die zur allgemeinen Norm vor
schriebnen Stände sind, so muß man den gefundenen Sie
punkt um a Tausendtheile seines Abstands vom Eispun
weiter herab, oder hinaufrücken.

Hiernach ist nun folgende Berichtigungstabelle
rechnet

Barom. höhe in Dämpfen	Barom. höhe im Wasser	Berichtig. in Tausendtheilen	Barom. höhe in Dämpf.	Barom. höhe im Wasser	Berichtigung Tausen
	30, 64	— 10	29, 69	29, 39	+ 1
	53	— 9	58	28	+ 2
30, 71	41	— 8	47	17	+ 3
59	29	— 7	36	06	+ 4
48	18	— 6	25	28, 95	+ 5
37	07	— 5	14	84	+ 6
26	29, 95	— 4	03	73	+ 7
14	84	— 3	28, 92	62	+ 8
03	73	— 2	81	51	+ 9
29, 91	61	— 1	70		+ 10
80	50	0	59		+ 11

Luz (Vollst. Beschr. von Barom. 1784. Anhang S.
hat diese Tabelle zugleich auf französisches Maaß redu
und setzt statt 0, 114 engl. Zoll, 1, 24 pariser Linien.

Ex. Bey 29 Zoll Barometerhöhe sey der Siedpunkt in Dämpfen bestimmt worden; der Abstand zwischen ihm und dem Eispunkte betrage 11 Zoll. Die Zahl, welche in der Columne für die Dämpfe 29 Zollen am nächsten kömmt, ist 29, 03. Da man bey ihr + 7 findet, so muß die Stelle des 212ten Grades um $\frac{7}{1000}$. 11 = 0, 077 Zoll höher, als der beobachtete Siedpunkt, gesetzt werden.

Beym Versuche selbst muß der Siedpunkt nur gerade von den Deckel des Gefäßes hervorragen, damit die ganze Röhre erhitzt werde; die Kugel muß noch 1 — 2 Zoll über dem Wasser stehen, so daß sie von demselben auch im stärksten Kochen nicht berührt wird.

Die Oefnung, durch welche das Thermometer eingelassen wird, muß genau verschlossen seyn, und keine Luft eindringen lassen. Die Dämpfe nehmen ihren Ausgang durch eine Röhre von $\frac{1}{2}$ Quadratzoll Durchschnitt und 2 — 3 Zoll Höhe, die mit einer zinnernen Platte bedeckt ist, welche die Gewalt der Dämpfe von selbst in die Höhe hebt und verschiebt. Der Deckel muß sich leicht abheben lassen; damit er aber gut anpasse, legt man unter seinen Rand einen Ring von Tuch oder Filz.

Das Wasser muß schnell und stark gekocht werden; hernach muß man 1 — 2 Min. lang warten, ehe man den Siedpunkt bezeichnet, um zu sehen, ob das Quecksilber nicht noch weiter steigen werde.

Soll die Kugel ins Wasser selbst gesenkt werden, so ist an der vorigen Methode nichts geändert, außer daß das Wasser 3 — 4 Zoll höher stehen muß, und daß es nicht mehr nöthig ist, den Deckel so genau anzupassen, und die zinnerne Platte auf das Dampfrohr zu legen.

Die englischen Gelehrten lassen noch eine dritte Methode, wobey man das Thermometer in ein ofnes Gefäß mit der Kugel ins Wasser setzt, die Röhre mit leinenen Lappen oder Flanell umwickelt, und diese mit siedendem Wasser begießt, um die Röhre zu erhitzen. Man muß sie 3 — 4 mal begießen, zwischen jedesmale einige Secunden inne halten, auch nach dem letztenmale einige Secunden warten, ehe man den Siedpunkt anzeichnet. Hiebey muß die Ba-

rometerhöhe 29, 8 Zoll seyn, das Wasser schnell gekoc
das Thermometer aufrecht gehalten, die Kugel 2 — 3 Z
unter Wasser und dahin gehalten werden, wo die Be
gung des Wassers von unten aufwärts geht.

Der jetzt angenommene **untere feste Punkt** heißt
gemein der **Eispunkt**. **Fahrenheit** setzte die Null an
ne vermeinte größte Kälte, die er zu jeder Jahrszeit du
Eis und Salmiak hervorbrachte, und weil er fand, daß
natürliche Gefrierung auf den 32sten Grad seiner S
von 212 Theilen fiel, so nannte er diesen Grad den Gefr
punkt, so daß seine Scale zwischen diesem und dem Si
punkte noch 180 Theile zählt. Man weiß nicht, ob F
renheit die Temperaturen des gefrierenden Wassers und
zergehenden Eises gehörig unterschieden hat; Mart
der sonst so gründlich von Fahrenheits Thermom
schreibt, versteht unter dem 32sten Grade beyde ohne
terschied.

Reaumür redet bestimmter, und nimmt zum
punkte die Temperatur an, **die zum Gefrieren des W
sers hinreichend ist.** Diese suchte er, indem er ein
nes Gefäß mit Wasser in eine Mischung von 2 Theilen
und 1 Theil Kochsalz setzte, und wartete, bis das Wa
gefroren war, und der Weingeist in dem hineingese
Thermometer nicht weiter herabfiel. Herr **de Lüc**
(Unters. über die Atm. I. Band, §. 436. h, 443. r.) fin
daß diese Methode unsicher ist, und an den eigentli
reaumürischen Thermometern den Gefrierpunkt um ½ G
tiefer gegeben hat, als der Punkt des zergehenden E
steht. In der Folge haben **Reaumür** und **Nollet** s
diesen letztern Punkt gewählt; **Brisson**, der Augenz
hievon war, hat diese Methode von ihnen angenomm

Jetzt braucht man durchgängig den Punkt des zer
henden Eises oder Schnees, welcher weit sicherer
leichter, als jener, zu bemerken ist. Es ist dies eigen
die Temperatur des Wassers, das eben vom Eise
thaut, oder des mit Eis vermischten Wassers. Her
Lüc (Unters. §. 438. c.) findet dies alles einerley, fü

Ehe, Ehestand und Ehe, welche gegen die Gesetze Gottes und der Natur geschlossen werden, sind ungültig und nichtig. Dahin gehören: Ehen zwischen Verwandten in gerader Linie, Ehen zwischen Geschwistern, Ehen zwischen Personen, welche sich des Ehebruchs schuldig gemacht haben

Graden. Die natürliche Wärme des menschliche Körpers, die man findet, wenn man ein Thermometer ei Stunde lang in den Mund, oder unter den bloßen Ar nimmt, hatte Reaumür auf seinem Weingeistthermome bey 32 Grad angegeben; er hatte aber die Werkzeuge n eine Viertelstunde lang erwärmt; Brisson, der bis auf ne Stunde aushielt, fand 32½; und de Lüc bestimm dies auf 29, 9 des Queckſilberthermometers von 80 Grad

Vergleichung der Scalen.

Wenn die festen Punkte eines Thermometers gehö bestimmt sind, so theilt man die gerade Linie zwischen nen, oder den Fundamentalabstand, in eine Anzahl gl cher Theile, welche Grade heißen, und die Scale od Gradleiter des Werkzeugs ausmachen. Da es hie willkührlich ist, wie viele Theile man machen, und wie m sie zählen will, so giebt es verschiedene Scalen, die m aber leicht und sicher mit einander vergleichen kan, wo nur die festen Punkte, durch die sie begrenzt werden, n einerley Methode gesucht und also genau übereinstimm sind.

Für zwo verschiedene Scalen heißen die Anzahlen Grade, die der ganze Fundamentalabstand enthält, A u a; die Zahlen, so bey den Eispunkten stehen, E und die Zahlen bey zwo andern übereinstimmenden Punk X und x. Man fragt, wie die leztern beyden aus ein der gefunden werden?

Aufl. Die Mengen der Grade zwischen den Eispu ten und den mit X, x bezeichneten (d. i. X — E und x — müssen sich in beyden Scalen eben so verhalten, wie Mengen der Grade zwischen Eis- und Siedpunkten (d wie A und a). Wenn nun

$$A : a = X - E : x - e$$

so folgt

$$X = \frac{A}{a}(x - e) + E \text{ und } x = \frac{a}{A}(X - E) +$$

wo herabwärts gezählte Grade durch negative Zahlen gedeutet werden.

Daraus lassen sich nun leicht besondere Formeln für gegebne Scalen herleiten. Wenn die Buchstaben F, R, I, C, übereinstimmende Grade auf **Fahrenheits**, **Reaumür**, **De l'Isle**, **Celsius** Scalen bedeuten, so findet man aus den allgemeinen Formeln, wenn man für Fahrenheit $A = 180$; $E = 32$; $X = F$: für Reaumur $a = 80$; $e = 0$; $x = R$: für de l'Isle $a = 150$; $e = -150$, $x = -I$: für Celsius $a = 100$; $e = 0$; $x = C$ setzt,

$$F = \frac{9}{4}R + 32 \; ; \; R = \frac{4}{9}(F - 32)$$
$$F = 212 - \frac{6}{5}I \; ; \; I = 176\frac{2}{3} - \frac{5}{6}F$$
$$F = \frac{9}{5}C + 32 \; ; \; C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Ex. 1. Für Fahrenheits künstlichen Frostpunkt, oder $E = 0$, ist

$R = -\frac{4}{9} \cdot 32 = -14\frac{2}{9}$; $I = 176\frac{2}{3}$; $C = -\frac{5}{9} \cdot 32 = -17\frac{7}{9}$.

Ex. 2. Für den Gefrierpunkt des Queckſilbers, nach den neuern Versuchen, $F = -40$

$R = -\frac{4}{9} \cdot 72 = -32$; $I = 176\frac{2}{3} + \frac{5}{6} \cdot 40 = 210$; $C = -\frac{5}{9} \cdot 72 = -40$.

Noch ein Beyspiel des Gebrauchs der allgemeinen Formel. **De Lüc** bedient sich bey den barometrischen Höhenmessungen eines Thermometers, dessen Scale 186 Grade und beym Eispunkte — 39 hat. Was zeigt die reaumürische Scale, wenn dieses Thermometer Null zeigt? Die Formel giebt

$$\frac{80}{186} \cdot (+39) + 0 = 16\frac{24}{31}.$$

woraus zugleich erhellet, warum Herr **Kramp** statt Herrn de **Lüc** $16\frac{3}{4}$, richtiger $16\frac{24}{31}$ an diesen Punkt setzt, s. **Höhenmessung** (Th. II. S. 632).

Nach diesen Formeln lassen sich leicht Tabellen verfertigen, in welchen correspondirende Zahlen mehrerer Scalen einander gegenüber stehen. Eine solche giebt Herr **Tralles** (Physikal. Taschenbuch. Göttingen, 1786. 8. S. 87.), für die vier Scalen F, R, I, C. Sie geht von 5 zu 5 Graden der fahrenheitischen Scale vom Siedpunkt 212 an bis zu — 30.

Um die Vergleichung dieser vier Scalen einigermaßen in Zahlen darzustellen, theile ich hier ein Verzeichniß merkwürdiger Temperaturen mit, welche nach den Graden derselben ausgedrückt sind.

	F	R	I	C
Queckſilber ſiedet . .	600	254 4/9	—	31
Bley ſchmelzt . . .	540	225 7/9	—	28
Wismuth ſchmelzt . .	460	190 2/9	—	23
Reines Zinn ſchmelzt .	400	163 5/9	—	20
Schwef. fängt an zu ſchm.	234	89 7/9	—	11
Siedpunkt des Waſſ.	212	80	0	10
Siedender Alcohol .	174	63 1/9	31 2/3	7
Carlsbader Sprudelwaſſ.	165	59 1/9	39 1/6	7
Schmelzendes Wachs	140	48	60	6
Wärme in Senegal 12. April 1738 . .	110	34 2/3	85	4
Wärme in Leipzig 1755	101 3/4	31	91 7/8	3
Menſchl. Blutwärme	99 1/4	29 9/10	93 9/10	3
de Lüc Reductionstemp.	69 11/16	16 3/4	118 3/4	2
Gemäßigte Sommerwärme	64	14 2/9	124	1
Temperatur der Keller	54 1/4	9 9/10	131 1/2	1
Eispunkt	32	0	150	0
Weineſſig gefriert . .	28	— 1 7/9	153 1/3	—
Eis mit Salmiak .	0	— 14 2/9	176 2/3	— 1
Kälte zu Leipzig 28. Febr. 1785	— 21	— 23 5/9	194 1/6	— 2
Eis mit rauchendem Salpeterg.	— 24 3/4	— 27 1/2	196 7/8	— 3
Kälte zu Waldheim 27. Febr. 1785 .	— 29	— 27 1/2	200 1/8	— 3
Queckſilber gefriert .	— 40	— 32	210	— 4

Man kan endlich auch mehrere Scalen neben einander zeichnen, um ihre übereinſtimmenden Grade durch das Auge zu vergleichen. Dies geſchieht entweder am Thermometer ſelbſt, wie es Taf. XXIV. Fig. 50. für die vier obengenannten Scalen darſtellt, oder man verfertigt dazu beſondere Zeichnungen, auf denen ein Lineal, unter rechten Winkeln angelegt, die übereinſtimmenden Grade ohngefähr angiebt. Solche Vergleichungstafeln hat man von Martine (Diſſ. ſur la chaleur avec des obſerv. nouvelles ſur la conſtruct. et comparaiſon des therm. trad. de l'An-

à Paris, 1751. 12.), genauer von **Braun** (Harmonia scalarum, in Nov Comm. Petrop. To. VII.), am allergenauesten beym **Strohmeyer** (Anleit. übereinst. Therm. zu verfertigen. Göttingen, 1775. gr. 8.), wo 5 Scalen für Weingeist- und 6 für Queckſilberthermometer neben einander ſtehen.

Unter der großen Menge von Scalen, welche die Thermometerſprache ſo unbeſtimmt machen, iſt doch in Deutſchland und England die fahrenheitiſche, in Frankreich und der Schweiz die reaumüriſche (oder vielmehr die von 80 Graden) am gewöhnlichſten. Auch Herr **de Lúc** braucht gewöhnlich die letztere. In Rußland bedient man ſich noch mit der de l' isliſchen, in Schweden der von Celſius. Dies nöthigt Jeden, der Beobachtungen der Wärme anführt, die Scale, worauf ſich ſelbige beziehen, mit Namen anzugeben.

Verfertigung der Thermometer, und Methode zu beobachten.

Die Glasröhren zum Queckſilberthermometer werden am bequemſten von $\frac{1}{4}$ Lin. (zum Weingeiſtthermometer $\frac{1}{3}$ Lin.) Weite im lichten, und $\frac{1}{24}$ Lin. Glasdicke gewählt. Man läßt ſie gleich auf der Hütte an den Enden zuſammendrücken, und bricht ſie beym Gebrauch erſt auf, um Staub und Feuchtigkeit abzuhalten. Sie müſſen, ſo viel möglich, eine durchgehends gleiche Weite haben, welches man durchs Calibriren (*Nollet* Leçons. ed. Amſt. et Leipſ. 1754. 8. To. IV. p. 376.) unterſucht. Man bringt nemlich durch Saugen, oder beſſer durch Einſenken in ein tiefes Gefäß und Zuhalten der obern Oefnung, etwas Queckſilber hinein. Dieſe, etwa 2 Zoll lange Queckſilberſäule läßt man nach und nach durch die ganze Röhre laufen, und mißt an einer auf Papier gezeichneten Linie nach, ob ſie überall gleiche Länge behält. Die Länge der Röhre iſt zwar willkührlich; zum gewöhnlichen Gebrauch aber wird die von 9 Zoll am bequemſten ſeyn, welche über 100 Grad von 1 Lin., 200 von $\frac{1}{2}$ Linie ꝛc. Länge faſſet. Thermometer zu beſon-

dern Absichten, welche mehr oder größere Grade fassen
len, müssen freylich längere Röhren haben.

Die erste Arbeit ist nun das Anblasen eines Gefäß
Kugeln lassen sich leichter und schicklicher anpassen,
Cylinder; man hat aber die letztern angerühmt, weil
mehr Fläche haben, und daher die Empfindlichkeit verg
ßern. Doch werden Kugeln, die nur nicht allzugroß s
immer empfindlich genug seyn. **Luz** bemerkt, er h
Weingeistthermometer mit Cylindern, wegen der allzu g
ßen Empfindlichkeit, nie dahin bringen können, daß sie
Hitze des siedenden Wassers ausgehalten hätten. **Mage
lan** (Beschreibung neuer Barometer; a. d. Engl. Leipz
1782. 8.) schlägt die Gestalt ABDE, Taf. XXIV. Fig. 5
vor, die leicht zu erhalten ist, wenn man die Seite C
angeschmolzenen Kugel ABDC glühend macht, und die
mit dem Munde aus der Röhre zieht, wodurch ACD
gedrückt, und in die Lage AED gebracht wird. Aber
Saugen bringt Feuchtigkeit in die Röhre, und der Inh
solcher Gefäße ist schwer zu bestimmen. Man bleibt
billig bey der Kugelgestalt.

Das Vornehmste hiebey ist, die schickliche Größe des
fäßes auszumachen. **Luz** giebt die Regel, wenn
Queckſilberthermometer vom Siedpunkte bis — 30 G
nach Reaum. reichen solle, so müsse der Inhalt der Ku
K, 47 mal den Inhalt der Röhre R ausmachen, o
K = 47 R seyn. Solle es aber von der Hitze
kochenden Queckſilbers bis — 30 Grad gehen, so
K = 18 R.

Folgende Regel ist allgemein und genauer. Es d
sich die Materie des Thermometers vom Eispunkte bis
Siedpunkte um $\frac{1}{c}$ ihres Volumens aus, und dieser F
damentalabstand halte a Grade. Soll nun die Röhre
cher Grade überhaupt n fassen, und sollen deren m un
den Eispunkt fallen, so verhält sich der Röhre ganzer
halt R, zu dem Inhalte des Theils, der zwischen der

gel und dem Eispunkte liegt, wie n : m, und der Inhalt des zuletzt genannten Theils ist $= \frac{m}{n}$. R.

Bey der Temperatur des Eispunkts füllt nun die Materie diesen Theil und die Kugel zusammen, oder

$$\frac{m}{n}. R + K = \frac{m R + n K}{n}$$

aus. Von diesem Volumen beträgt der Fundamentalabstand $\frac{1}{c}$, also jeder Grad $\frac{1}{ac}$, und die ganze Röhre selbst, welche n Grade hat, $\frac{n}{ac}$. Mithin ist

$$R = \frac{m R + n K}{a c}$$

woraus $a c R - m R = n K$, und

$$R : K = n : ac - m$$

folgt.

Ex. Für die Ausdehnung des Queckſilbers vom Eispunkte zum Siedpunkte ist $c = 64$. Soll nun die Scale 80 Grad haben, und die Röhre noch 30 Grad unter dem Eispunkte fassen, so wird

$R : K = 80 + 30 : 80.64 - 30 = 1 : 46\frac{3}{11}$ (47 nach Luz)

Soll die Röhre den Kochpunkt des Queckſilbers erreichen, oder bis 255 Grad gehen, so hat man

$R : K = 255 + 30 : 80.64 - 30 = 1 : 17\frac{6}{7}$ (18 nach Luz)

Will man etwa zu einer besondern Absicht die Röhre nur vom Eispunkte bis zur Wärme des schmelzenden Wachses oder bis 48 Grad gehen lassen, so ist $n = 48$; $m = 0$; also $R : K = 48 : 80.64 = 1 : 106\frac{2}{3}$

Für den Weingeist ist c nicht so bestimmt, im Durchschnitte etwa $= 8\frac{1}{3}$.

So bestimmt man sehr leicht das Verhältniß zwischen den Capacitäten der Röhre und des Gefäßes. Um nun hieraus, wenn das Gefäß eine Kugel ist, deren Durchmesser $= x$ zu finden, muß noch der Röhre Länge $= l$,

und ihr Durchmesser oder ihre Weite im lichten = d, gegeben seyn. Alsdann ist nach den Sätzen der Geometrie

$$R : K = \tfrac{1}{4}\pi l d^2 : \tfrac{1}{6}\pi x^3$$
$$= \tfrac{3}{2} l d^2 : x^3 = n : ac - m$$

Mithin $x^3 = \tfrac{3}{2} l d^2 . \frac{ac - m}{n}$

woraus man die Cubikwurzel ziehen muß, um x, den Durchmesser der Kugel, zu haben.

Herr de Lüc (Unterſ. über die Atm. B. I. der Ueberſ. S. 611.) theilt eine Formel von **Durand** mit, welche weit unbequemer ausgedrückt, und dennoch nur für die Fälle richtig ist, wo n = a + m, oder wo keine Grade über dem Siedpunkte verlangt werden. In diesem Beyspiele sollen 20 Grade unter dem Eispunkte seyn, daher R : K = 100 : 80. 64 — 20 = 1 : 51. Die Länge der Röhre sey 107 Lin., die Weite im lichten $\frac{1}{4}$ Lin., so wird $\frac{3}{2} l d^2 = \frac{3}{2} \frac{107}{16} = 10\frac{1}{32}$. Also $x^3 = 51 . 10\frac{1}{32}$, d. i. fast 512, woraus die Cubikwurzel 8 den Durchmesser der Kugel = 8 Lin. giebt.

Die Praktiker machen jedoch wenig Gebrauch von solchen Regeln, weil es schwer ist, den Durchmesser der engen Röhre recht genau abzumessen. De Lüc sagt, einige Uebung gebe schon Fertigkeit, die schickliche Größe der Kugel, auch ohne Rechnung, zu treffen. Luz räth an, eine Menge Kugeln in Bereitschaft zu halten, und an jeder zu bemerken, wie viel Queckſilber dem Gewichte nach hineingehe. Wenn man alsdann das Verhältniß R : K aus irgend einer Regel oder Formel gefunden hat, so kan man die Röhre erſtlich leer, und dann voll Queckſilber abwiegen. Man findet dadurch, wie viel Queckſilber in die Röhre geht, berechnet nun aus R : K, wie viel in die Kugeln gehen muß, ſucht ſich aus den fertigen Kugeln diejenige aus, die ſo viel faſſet, und ſchmelzt entweder dieſe ſelbſt an die Röhre an, oder bläſet die neue nach ihrer Größe, vermittelſt einer in ein Kartenblatt geſchnittenen Lehre.

Das **Füllen** der Queckſilberthermometer iſt eine ſehr mühſame Arbeit. Man muß zuförderſt die Röhre wohl

trocknen und reinigen. Dies geschieht, indem man sie über einem lang ausgebreiteten Kohlenfeuer ihrer ganzen länge nach auf einmal stark erhitzt, ohne doch die Kugel zu erwärmen. Indem nun so die Luft in der Röhre verdünnt, und die Feuchtigkeit in Dampf verwandelt ist, kehrt man sie in die Höhe und erhitzt die Kugel. Dadurch dehnt sich die Luft in dieser aus, und treibt Luft und Dämpfe der Röhre durch die obere Oefnung hinaus.

Die Kennzeichen der Reinigkeit des Queckfilbers sind beym Worte **Queckfilber** (Th. III. S. 601.) angegeben. Zum Einfüllen wird oben an die Röhre ein kleiner gläserner Trichter angeschmolzen, oder ein 2 — 3 Zoll breiter Papierstreif umgerollt und festgebunden, worein man das Queckfilber durch eine papierne Düte mit einer sehr kleinen Oefnung laufen läßt. Dem von **Strohmeyer** bemerkten Umstande, daß das Queckfilber vom Papiere Staub und Fasern annehme, kan man ausweichen, wenn man reines feines Papier nimmt, und den Rand mit einer scharfen Scheere glatt schneidet.

Indem nun die Kugel von dem erst beschriebenen Austreiben der Dämpfe noch heiß ist, füllt man den Trichter oder die Papierröhre fast ganz an, und läßt die Kugel erkalten. Dadurch verdichtet sich die Luft in ihr, und das Queckfilber wird in den Raum getrieben, den sie verläßt. Durch Wiederholungen dieses Verfahrens wird die Kugel beynahe voll gefüllt: man muß aber den obern Trichter nie ganz leer werden lassen, weil sich sonst das Häutchen, das man allemal auf der Oberfläche des Queckfilbers findet, mit in die Röhre ziehen würde. Wenn nun die Kugel fast voll ist, kocht man das Queckfilber in derselben. Es erhebt sich dadurch bis in den Trichter: wenn man aber die Kugel vom Feuer hinwegnimmt, fällt es sogleich mit Geräusch zurück, und wenn genug Queckfilber im Trichter ist, so füllt sich dadurch Kugel und Röhre völlig an.

Manche vollenden hiedurch die gänzliche Anfüllung auf einmal. Dies ist aber eine falsche Methode, weil so allemal aus der Luft, die noch im Queckfilber war, eine Blase entsteht, welche sich zwischen der Kugel und der Röhre an-

ber. Eine und halbe, in halb nun die Engel vor bem Throne. Der Gerichtsstuhl ist von drei Stufen, auf welchen Gott den Richter sitzt. Vor ihm, auf der ersten Stufe, [illegible] Buch, das Buch des Lebens, das Gott aufschlägt, und worin er [illegible] Namen der Auserwählten [illegible] Auf der zweiten Stufe [illegible] Buch, das Buch der Werke, das [illegible] Auf der dritten Stufe [illegible] Buch, das Buch der Gedanken, das [illegible] Vor dem Richter [illegible] Auf der Seite [illegible] Auf der Seite [illegible] Auf der Seite

thige Menge von Queckſilber darinn bleiben werde. Man erwärmt in dieſer Abſicht das Thermometer mit umgekehrter Röhre ein wenig in der Hand, ſo daß ein Tropfen Queckſilber herausgeht, und beym Erkalten am obern Ende ein kleiner Raum leer bleibt. Hierauf wird dieſes Ende an der Lampe in eine feine, jetzt noch ofne, Spitze ausgezogen. Man bringt nun alles nach und nach in ſiedendes Waſſer, damit das überflüßige Queckſilber langſam herausgehe. Wenn nichts mehr ausläuft, wird es, ſo ſchnell als möglich, abgetrocknet, und die Kugel auf glühende Kohlen gebracht, bis noch einige Tropfen herausgehen, welche in der Röhre ſo viel Grade einnehmen würden, als noch über den Siedpunkt kommen ſollen. Alsdann wird die Spitze durch die darangebrachte Flamme der Lampe augenblicklich zugeſchmolzen.

Man unterſucht noch, ob etwa nun zu wenig Queckſilber in der Röhre ſey, indem man alles in zergehendes Eis ſetzt, und bemerkt, ob der Eispunkt hoch genug fällt, um noch ſo viel Graden, als man unter ihm haben will, Raum zu verſtatten. Steht der Eispunkt zu tief, ſo muß die Spitze wieder abgebrochen, die Papierröhre wieder aufgeſetzt, und nach der im Vorigen beſchriebnen Methode etwas mehr Queckſilber hinzugebracht werden, welches gar viel Vorſicht und Fertigkeit erfordert.

Iſt endlich die Menge des Queckſilbers hinreichend, ſo läßt man das Queckſilber über Kohlen bis ganz hinauf ſteigen, ſchmelzt die ganze Spitze ab, und verſchließt die Röhre ſo, daß das obere Ende etwas ſtark an Glaſe wird. Auf dieſe Art wird das Thermometer **luftleer**, das Queckſilber ſchlägt beym Umkehren heftig an das verſchloßne Ende, und theilt ſich, wenn es gut gekocht iſt, ſelbſt beym ſtärkſten Schütteln, nicht.

Erſt, wenn die Röhre völlig zugeſchmolzen iſt, beſtimmt man auf die im Vorigen gelehrte Art beyde feſte Punkte, und bezeichnet ſie mit feinen Fäden, die mit Gummiwaſſer befeſtiget werden. Der Siedpunkt wird zuerſt beſtimmt, damit ſich der Faden am Eispunkte im Waſſer nicht wieder verſchiebe.

Bey Thermometern, welche für hohe Grade der Hi
bestimmt sind, muß im obern Theile der Röhre etwas L
bleiben, um das Aufwallen und Ausspritzen des Queck
bers zu verhüten. De Lüc räth an, solche Therm
ter in siedendem Baumöle zuzuschmelzen. Ihr Queck
ber muß vorzüglich wohl von Luft gereinigt seyn, und m
darf sie niemals umkehren, um keine Luft in die Kugel
bringen.

Ducrest ließ in seinen Weinthermometern Luft i
dem Liquor, um sie zur Annehmung der Hitze des siedend
Wassers geschickt zu machen. Er schmolz deswegen
Röhre zu, indem der Weingeist auf dem Punkte seiner
mäßigten Temperatur stand. Besser ist Durands M
thode, welche de Lüc (Unters. §. 423. e.) beschreibt,
der man luftleeren Raum über dem Weingeist läßt, in
aus ihm Luftblasen aufsteigen, wodurch er nach und n
immer mehr Hitze anzunehmen geschickt wird. Doch fin
Herr Luz diese Methode sehr schwer, und giebt daher
Arten an, luftleere Weingeistthermometer so zu verfer
daß sie die Siedhitze des Wassers aushalten (Anm. Th
zu verf. §. 61. u. f.). Inzwischen hat Ducrests Meth
Anlaß gegeben, den luftleeren Raum über der Materie
Thermometers für unnöthig zu halten, und man hat fo
luftvolle Queckſilberthermometer den luftleeren vorzie
wollen.

An diesen letztern tadelt z. B. Strohmeyer, d
Queckſilber schlage beym Umkehren und Schütteln h
gegen das Ende ihrer Röhre, und es setze sich gewöhnlich
Blase oder leere Stelle zwischen Kugel und Röhre. L
bemerkt aber, daß das Erste wenig bedeute, und das Zw
nur bey den nach der strohmeyerischen Methode gefer
Werkzeugen statt finde. Es wird ferner von Luz gezei
daß die strohmeyerischen Weingeistthermometer, die die
als luftleere tadelt, in der That nicht luftleer gewesen si
und daß in luftvollen Werkzeugen bey einem hohen Sie
de des Liquors die Luft so viel Elasticität erhält, daß sie
Kugel entweder zersprengt, oder doch ausdehnt, oder au

offen gemacht, wobey aber in Schulen Kin-
der, die nicht Lateinisch lernen, nicht zugelas-
sen werden. Wer aber Lateinisch lernen will,
muß sich in diesen Schulen zu einer Prüfung
melden, die in drey oder mehrern Tagen vor-
genommen wird, und worinn er sich über
seine Fähigkeit, Lateinisch zu lernen, und
seine Kenntnisse verfassen muß. Alle die nicht
in diesen Schulen Lateinisch lernen, müssen
sich in den Trivialschulen in andern Sprachen
unterrichten lassen.

Die Anzahl der Lateinischen ist klein. Es
sind nur 3 Gymnasien, 1 in Berlin, 1 in
Cölln, und 1 in Frankfurt, und 1 Pädagogium
in Halle, welches mit dem Waisenhause
verbunden ist, und in Halle und den Um-
gegenden sehr berühmt ist. Die Gymnasien
haben 6 Classen, und in jeder Classe 2 Lehrer.
Die Pädagogien haben 4 Classen, und in jeder
Classe 2 Lehrer.

Die Anzahl der Trivialschulen ist groß.
Es sind in Berlin 6, in Cölln 6, in Frank-
furt 3, in Potsdam 3, in Brandenburg 3,
in Stettin 3, in Cüstrin 3, in Stargard 3,
in Landsberg 3, in Magdeburg 3, in Halber-
stadt 3, in Minden 3, in Cleve 3, in Wesel
3, in Duisburg 3, in Hamm 3, in Soest 3,
in Lippstadt 3, in Paderborn 3, in Münster
3, in Tecklenburg 3, in Lingen 3, in Ravens-
berg 3, in Bielefeld 3, in Herford 3, in Min-
den 3, in Halberstadt 3, in Magdeburg 3,
in Halle 3, in Wittenberg 3, in Cottbus 3,
in Frankfurt 3, in Stettin 3, in Cüstrin 3,
in Stargard 3, in Landsberg 3, in Brandenburg
3, in Potsdam 3, in Berlin 6, in Cölln 6

beym Weingeiſte wegen des Anhängens am Glaſe Unrich
tigkeit veranlaſſen. Bey der Beobachtung muß das Au
ge genau in einerley Horizontalebene mit der Oberfläche de
Liquors ſtehen, um die ſonſt entſtehende Parallaxe zu ver
meiden. Wenn das Bret eben iſt, und die Striche de
Scale hinter der Röhre durchgezogen ſind, ſo erſcheint un
ter dieſen Strichen, die ſich in der Röhre ſpiegeln, nur ei
ner horizontal; und wenn dies derjenige iſt, der an de
Oberfläche des Liquors ſteht, ſo hat das Auge die rech
Stelle, und eben dieſer Strich giebt den richtigen Grad an

Endlich muß man auch auf die Ausdehnung des Glaſe
und des Brets ſelbſt Achtung geben. Dazu ſchreiben d
engliſchen Gelehrten (Philoſ. Trans. Vol. LXVII. P. I
no. 37.) folgende Regel nach Smeaton's Verſuchen ve
Es ſey die Temperatur, bey der die Röhre an die Scale
befeſtiget worden = a; der beobachtete Grad bey einem
Verſuche = d; der Grad, bey welchem die Röhre an de
Scale feſt iſt, = f. So iſt der beobachtete Grad um
$\frac{(d - f).\ (d - a)}{n}$ Grad zu vergrößern. Für eine Sca
von Meſſing iſt n = 165000; für eine auf Holz iſt n =
— 216000, wo das negative Zeichen bedeutet, daß d
Zahl des Grades zu vermindern ſey. Iſt der Zähler ne
gativ, ſo verwandelt ſich die Vergrößerung in Vermind
rung u. ſ. w. Bey gewöhnlichen Beobachtungen wir
d — a immer ſehr klein ausfallen, und die ganze Berichti
gung wenig bedeuten.

Obgleich über die Vorzüge des Queckſilbers kein Zwe
fel mehr ſtatt findet, ſo empfiehlt doch de Lüc ſelbſt zum
gemeinen Gebrauch für Witterungsbeobachtungen die Wein
geiſtthermometer, weil ſie ſo wohlfeil, ſo leicht zu füllen
und wegen des gefärbten Liquors dem Auge angenehm ſind
(welcher Umſtand dem Beobachter in Jahrern, da das Au
ge ſchwach wird, gar nicht gleichgültig iſt). Er will aber
daß ſie nach einem Normalthermometer von Queckſilbe
graduirt werden, mithin ungleiche Grade bekommen ſollen
Dieſes den Künſtlern zu überlaſſen, möchte, doch ſehr un

ſicher ſeyn. Herr Luz empfiehlt Thermometer mit Salmiakgeiſt, der faſt einerley Gang mit dem Weingeiſte habe, und durch Grünſpan (flores veneris) eine ſehr ſchöne und dauerhafte blaue Farbe annehme.

Luftthermometer.

Es iſt zwar das Geſetz, nach welchem die Dichte der Luft von ihrer Wärme abhängt, nicht zuverläßig bekannt: inzwiſchen könnte man hierüber mit **Daniel Bernoulli** (Hydrodyn. Sect. X. §. 8.) annehmen, **bey gleicher Dichte verhalte ſich die Wärme, wie die Federkraft.** Dieſer Satz ſagt im Grunde ſo viel, als: die Wärme verhalte ſich, wie die ſpecifiſche Federkraft, und es iſt wenigſtens noch nicht erwieſen, daß es unrichtig ſey. Da die federnde Elaſticität der Luft durch Wärme, Feuchtigkeit und chymiſche Miſchung beſtimmt wird, ſ. **Luft** (Th. III. S. 174 u. f.). ſo iſt es vielmehr wahrſcheinlich, daß ſie ſich, wie die Wärme, verhalte, wenn Feuchtigkeit und Miſchung ungeändert bleiben.

Aus dieſem Satze würde folgen, **daß bey gleicher Maſſe der Luft und bey gleichem Drucke die Wärme im Verhältniſſe des Raums wächſt, durch den ſich die Luft ausdehnt,** und daß ſich bey gleichem Raum und Drucke die Wärme umgekehrt, wie die Dichte, verhält. Dieſe Sätze hat auch **Lambert** (Abhandl. von den Barometerhöhen und ihren Veränd. in den Abhandl. der Baier. Akad. der Wiſſenſch. III. B. 2. Th. S. 89.) angenommen, und wenn ſie wahr ſind, ſo kan man Luftthermometer angeben, die allerdings etwas mehr, als bloße **Thermoſkope**, ſind.

Man kan nemlich eine gewiſſe beſtimmte Wärme, z. E. die Siedhitze des Regenwaſſers bey einer beſtimmten Barometerhöhe, zur Einheit oder zum Maaße annehmen, und andere damit im geometriſchen Verhältniſſe vergleichen. So fand **Bernoulli**, daß ſich die Siedhitze, die größte Sommerwärme, und die geringſte Wärme im Winter zu Petersburg, faſt wie die Zahlen 6, 4, 3 verhielten.

Ein hiezu geschicktes Luftthermometer erhielte man, wen man an einem gewöhnlichen unten aufwärts gekrümmte Gefäßbarometer ABH, Taf. XXIV. Fig. 52., die Oefnun des Gefäßes H zuschmelzte. Die in den Raum EHF ei geschloßne Luft wird bey größerer Wärme eine höhere, be geringerer eine niedrigere Queckſilberſäule tragen; und wen der Durchmeſſer des Gefäßes EF gegen die Weite der Röh re ſehr groß iſt, ſo wird der Raum EHF, mithin die Dic te der eingeſchloßnen Luft, faſt immer einerley bleibe Mithin wird ſich die Wärme, wie die Höhe der Queckſi berſäule EG verhalten. Dieſe Einrichtung ſchlug He **mann** (Phoron. L. II. Prop. 85. Schol. p. 377.) vor, u dadurch vermittelſt einer Formel die mittlere Geſchwindi keit der Theilchen zu finden, deren Bewegung er nach de carteſianiſchen Syſtem das Weſen der Wärme und Fede kraft ſetzte.

Daniel Bernoulli (Hydrodyn. l. c.) wollte den Fe ler vermeiden, der aus dem Auf- und Abrücken der Quec ſilberfläche EF entſteht, wodurch der Raum EHF doch der That verändert wird. Er ſchlägt daher vor, den Pun M zu beſtimmen, bey dem das Queckſilber im ſiedend Waſſer ſteht, und das Inſtrument ſo einzurichten, daß m die Röhre AB an der Tafel in jede ſchiefe Lage Ea bring könne. Geſetzt nun, die Queckſilberſäule reiche nur bis ſo neigt man die Röhre ſo lange, bis das gegen a zu r ckende Queckſilber nach g kömmt, wo Eg = EM. dieſer Lage iſt in der Röhre eben ſo viel Queckſilber, als EM Platz hat; daher auch eben ſo viel im Gefäße, als b der Zubereitung des Werkzeugs im ſiedenden Waſſer dari war, mithin der Raum EFH immer gleich groß. Je verhält ſich alſo die Siedhitze des Waſſers zur gegenwär gen Wärme, wie EM zu gh. Will man andere Gra der Wärme, z. B. den, wobey das Barometer auf 28 Z ſteht, und der Cubikfuß Luft 600 Gran wiegt, zum Ma ße annehmen, ſo giebt **Bernoulli** auch hiezu Vorſchrifte welche man bey **Karſten** (Lehrbegrif der geſ. Math. III. T Aeroſtatik, §. 107.) nachleſen kan. Da es beſchwerlich i die Röhre jedesmal in eine ſchiefe Lage zu bringen, ſo h

von Ehren. Hugo, der ursprünglich Hermann hieß, war der Sohn des Bürgermeisters Johann von Ehren und seiner Gattin Elisabeth Hasenkamp. Er wurde am 26. Januar 1802 in Hamburg geboren und studierte in Göttingen Theologie. Nachdem er 1825 Pastor in Hamburg geworden war, wurde er 1828 Diakonus an der Petrikirche, 1832 Hauptpastor an der Katharinenkirche, 1841 Pastor an der Petrikirche und 1842 Hauptpastor an der Jakobikirche. Er starb am 1. Juli 1866.

Ehrenberg, Christian Gottfried, Naturforscher, geb. 19. April 1795 zu Delitzsch, studierte in Leipzig und Berlin Medizin, Naturwissenschaften und Philologie, ward 1820 Professor der Medizin in Berlin und starb daselbst 27. Juni 1876. Er hat sich besonders durch seine Forschungen über die mikroskopischen Lebewesen, über Infusorien, Polypen, Korallen, Schwämme, Moose, Algen, Pilze, Flechten, Bakterien, Diatomeen, Polycystinen, Polythalamien, Foraminiferen, Radiolarien, Desmidiaceen, Nematoden, Rotatorien, Tardigraden, Bryozoen, Brachiopoden, Tunicaten, Amphioxus, Cyclostomen, Ganoiden, Dipnoer, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere, Menschen, Fossilien, Gesteine, Erdbeben, Vulkane, Meteorsteine, Meteorstaub, Passatstaub, Blutregen, Gletscher, Eisberge, Eisfelder, Eisschollen, Eisgrund, Eisberge, Eisfelder, Eisschollen, Eisgrund, Eisberge, Eisfelder, Eisschollen, Eisgrund

wirklichen Wärme angebe, mithin eine an sich selbst verständliche Sprache führe.

Es hat aber mit dem Satze, daß die Wärme der Federkraft proportional sey, eben die Bewandniß, wie mit dem mariottischen Gesetze. In geometrischer Strenge kan er nicht wahr seyn, weil sonst für die Wärme = o das ganze Volumen der Luft verschwinden, also ein Körper ohne Ausdehnung statt finden müßte. Ob aber der Satz innerhalb der Grenzen unserer Versuche wahr sey, kan nur durch Erfahrungen ausgemacht werden. Roy's Versuche (s. Lut Th III. S. 20.), und die von Luz (Vollst. Beschr. v. Barom. Nürnb. u. Leipz. 1784. gr. 8. Anh. S. 45.) angeführten, scheinen doch eher die Sache zweifelhaft zu machen. Der Raum verbietet mir, diese Untersuchungen hier zu berühren. Wäre es aber auch erwiesen, daß dieses Werkzeug Verhältnisse wirklicher Wärme zeige, so würde dasselbe dennoch wegen der Schwierigkeit, allezeit gleich feuchte und gleich gemischte Luft in die Kugel einzuschließen, ingleichen die Einflüsse des Drucks der Atmosphäre und der Ausdehnung des Queckfilbers genau zu bestimmen, allemal ein sehr unsicheres und zu den täglichen Beobachtungen der Wärme ganz unbequemes Instrument bleiben.

Weit vortheilhafter läßt es sich als ein Maaß der Ausdehnungen oder Dichtigkeiten eingeschloßner Luft, bey bekannten Graden der Wärme, gebrauchen. Alsdann giebt man ihm die beym Worte **Manometer** (Th. III. S. 137.) erwähnte Gestalt. In dieser ist es von **Roy** und **Luz** gebraucht worden. Der letztere (Beschreib. von Barometern, S. 416. u. f.) giebt gute Anweisungen zu seiner Verfertigung, und legt (S. 424.) in einer Tabelle die Resultate seiner damit angestellten Versuche vor.

Metallthermometer.

Da sich auch feste Körper, und vorzüglich die Metalle, durch die Wärme ausdehnen, und durch die Kälte wieder zusammenziehen, so kan man sich ihrer ebenfalls bedienen,

schrieb Eliot, mit Absendung der Bücher an Sam. Sewall, Boston, 6. Februar 1663, er habe sie nicht eher geschickt, weil er sie selbst gebraucht habe, und er wolle sie auch jetzt nicht ganz hergeben, sondern nur ausleihen, damit sie ihm nicht verloren gingen. Diese Bücher waren: Wilson's Dictionary, Perkins' Works, Ames' Medulla, Cotton's Keys, Rogers' Doctrine of Faith, Shepard's Sincere Convert, Shepard's Sincere Convert, Shepard's Sincere Convert

H zurück zu drehen und den Zeiger in die vorige Lage z bringen. Weil hiebey AG sehr kurz gegen GF, und d Rolle sehr klein gegen den Zeiger, gemacht werden kan, lassen sich auch geringe Veränderungen der Länge des Stab merklich machen. **Mortimer** bezifferte die Scheibe na den Graden der fahrenheitischen Scale so, daß der Zeig in der horizontalen Lage auf 212 wies. Eine Erhebun von etwa 75° bezeichnete die Siedhitze des Queckſilber und eine Umdrehung durch 180° die Hitze des schmelzen den Goldes.

Eine andere von einem Künstler, **John Ingram** Spalding in Lincolnshire, ausgeführte Einrichtung (Phil. Transact. Vol. XLV. num. 485. p. 128.) hat ebenfalls e nen aufrechtstehenden eisernen Stab, der durch seine Ver längerung einen Hebel der zweyten Art nahe bey dessen Ru hepunkt erhebt. Das Ende dieses Hebels hebt auf ei ähnliche Art einen zweyten Hebel, und erst dieser dre durch einen an sein Ende befestigten Faden die Rolle m dem Zeiger um. Verkürzt sich die Stange wieder, so fa ken beyde Hebel durch ihr Gewicht zurück, und bringen d Zeiger in die vorige Lage. Das Instrument ward im M seum der Gentlemens Society zu Spalding aufbewahr und soll mit Beobachtungen nach andern Werkzeugen g übereingestimmt haben. Der eigentliche Erfinder war e gewisser **Frotheringham** in Holbeach.

Andere haben, um die Veränderungen merklicher machen, statt der Hebel Räderwerk gebraucht. Dahin g hören die Metallthermometer von **Fitzgerald** (Philo Trans. Vol. LI. P. II. p. 823.), vom Erbmarschall d Chur-Sachsen **Grafen von Löser** (Thermometri metal lici ab inventione Comitis *Loeseri* descriptio, auct. *Dan. Titio*. Lipſ. 1765. 4.) und von **Zeiher** (Nov. Com Petrop. To. IX. p. 305.). Hier wird es genug seyn, ei kurze Beschreibung des gräflich-löserischen mitzutheilen.

An dem obern Theile des eisernen Cylinders AB Ta XXV. Fig. 54. befinden sich die Hebel AD und AC. A diesen ist das bleyerne Prisma DE befestiget, welches b E mit dem Arme des oben bezahnten Sectors FPG v

bunden ist. Dieser Sector ist bey G um eine Axe beweglich, und greift mit seinen Zähnen in das Getriebe L, an dem das Stirnrad K befestiget ist, welches oberwärts in das Getriebe M greift, woran der Zeiger MN steckt, unten aber greift es in das Stirnrad H, an dessen Welle I sich der Zeiger IO befindet. Dieses ganze Räderwerk ist von außen durch eine größere Scheibe α, Fig. 55. und eine kleinere β verkleidet, an welchen sich die Zeiger mn und o herumdrehen. Die kleine Scheibe ist in Grade getheilt, welche die Größe der Ausdehnung in Graden der de l'islischen Scale bemerken. Die größere Scheibe ist in zehn Theile getheilt, und bemerkt Decimaltheile der Grade auf der kleinern Scheibe. Die 55ste Figur zeigt das Instrument so, wie es sich mit allen seinen Bedeckungen von aussen darstellt.

Herr **Selter**, Mechanikus in Braunschweig, hat neulich ein sehr empfindliches Metallthermometer zu Stande gebracht (s. Magaz. für das Neuste aus der Physik ꝛc. IV. B. 3. St. S. 89.). Es besteht aus zwo senkrechten cylindrischen Stangen, einer von Messing, der andern von Eisen, die parallel neben einander herablaufen. Jede hat über 4 Fuß Länge, bey $2\frac{1}{2}$ Lin. Durchmesser. Oben sind sie fest an einander vernietet; unten ist an der messingnen ein metallner Zeiger gegen drey Fuß lang fest, der durch die eiserne hindurch geht. Dehnt sich nun die messingne Stange aus, so geht der feste Punkt des Zeigers tiefer herab, da hingegen der längere Theil jenseits beyder Stangen in die Höhe rücket, und bey einer sehr geringen Ausdehnung einen großen Bogen beschreibt. Der Künstler bringt die Stangen außerhalb des Zimmers an der Mauer an, und läßt den Zeiger durch die Mauer ins Zimmer treten, wo er nach vielen Versuchen die fahrenheitischen Grade auf einen Gradbogen getragen hat, die hier so merklich werden, daß man jeden Grad noch in viele Theile theilen kan.

Man wird leicht übersehen, daß alle angegebne Einrichtungen nicht fehlerfrey, zum Theil auch allzusehr zusammengesetzt sind, und die Bestimmtheit der von flüßigen Materien genommenen Maaße nicht erreichen. Die Aus-

dehnungen der festen Körper sind an sich zu gering, un die Mittel, sie merklicher zu machen, vergrößern nicht nu die Ungleichheiten und Fehler des Ganges zugleich mi sondern bringen auch noch neue Ursachen von Abweichu gen hervor.

Mittel, hohe Grade der Hitze zu bestimmen.

Der durch seine Fabrikarbeiten von Terracotta oder so genannter Basaltmasse bekannte Herr **Wedgwood** ha eine bequeme Art, große Grade der Hitze zu bestimmen auf die Eigenschaften des Thons gegründet, der sich in de Hitze bekanntermaßen zusammenzieht, und sich durch plötz liche Erkältung nicht wieder ausdehnt (Phil. Trans. Vo LXXII. ingleichen Göttingisches Magazin von Forster un Lichtenberg. 3ter Jahrg. 2. St. S. 313.). Um den Gra der Hitze eines Ofens zu bestimmen, legt er einen thöner nen Würfel von $\frac{1}{2}$ Zoll Seite hinein, und wirft ihn so gleich, nachdem er die Hitze des Ofens angenommen hat, i kaltes Wasser. Nun mißt er die Seite dieses Würfels au einem Maaßstabe, der aus zwey messingenen Linealen be steht, deren Seiten etwas schräg gegen einander zu laufen und so weit von einander stehen, daß man den Würfel in die Nute, die sie zwischen sich bilden, schieben kan. E geht desto tiefer hinein, je schmäler seine Seite durch di Hitze geworden ist. An der Stelle, wo der Würfel stecken bleibt, steht auf den Linealen eine Zahl, die den Grad der Hitze angiebt. Wenn die Theilung von dem Punkte des bey Tage sichtbaren Rothglühens anfängt, und man ihr 240 Theile giebt, so schmelzt schwedisches Kupfer bey 28; Gold bey 32; Eisen bey 130 — 150 Grad. Ueber 160 Grad hat **Wedgwood** die Erhitzung seiner Würfel nicht treiben können.

Man hat Angaben solcher hohen Grade der Hitze von **Newton** (Philos. Trans. 1701. num. 270. p. 1.) und von **Krafft** (Comm. Petrop. To. XIV. p. 218. sqq.), die sich auf bekannte Scalen bringen lassen. **Kraffts** Versuche sind mit Pyrometern gemacht: **Newton** hingegen schloß zwar sinnreich, aber doch gewiß sehr unsicher, aus der Zeit

der Erkaltung eines glühenden Eisens u. dergl., indem er annahm, diese Zeit müsse sich, wie der Logarithme des Ueberschusses der Hitze über die Temperatur der äußern Luft, verhalten. Die Gesetze der Mittheilung der Wärme, welche hiebey zum Grunde liegen, sind zwar gewiß die richtigen; aber es verwickeln sich in der Anwendung mehr Umstände damit, als von Newton betrachtet und genau bestimmt werden konnten. Ueberdies nahm er an, sein Leinölthermometer zeige absolute Größen der Wärme. Daher läßt sich von den Resultaten keine Zuverläßigkeit erwarten. Inzwischen will ich sie hier so mittheilen, wie sie Errleben, auf die fahrenheitische Scale reducirt, in seine Anfangsgründe der Naturlehre (Vierte Aufl. §. 472.) eingerückt hat.

fahrenh. Gr.

650. Das Eisen leuchtet nicht mehr im Dunkeln (Krafft). De Luc's Entzündungspunkt (*chaleur brûlante*)
752. Das Eisen leuchtet im Dunkeln (Newton)
770. Das Eisen leuchtet im Dunkeln (Krafft)
800. Das Eisen leuchtet in der Dämmerung (Krafft)
805. Spießglaskönig wird hart (Newton)
884. Das Eisen leucht. in der Dämm. (Newton)
1000. Das Eisen leuchtet bey Tage (Krafft)
1049. Hitze eines kleinen Steinkohlenfeuers, ohne daß es angeblasen wird (Newton)
1408. Hitze eines kleinen Holzfeuers (Newton)

Zum Schlusse dieses Artikels will ich noch Herrn Achard's Vorschlag erwähnen, Höhen der Berge durch den Stand des Siedpunkts am Thermometer zu messen (s. Samml. physikal. und chym. Abhandl. Berlin, 1784. 8. Num. 17.). Es wird hiezu ein Thermometer erfordert, dessen ganze Röhre nur etwa 4 reaumür. Grade um den mittlern Siedpunkt herum fasset, wozu das Gefäß 1300 mal mehr Inhalt, als die Röhre haben muß. Jeder Grad müßte 2 Zoll betragen, so daß man mittelst eines Zeigers

auf einer Scale mit Transverſallinien $\frac{1}{200}$ eines Grades beobachten könnte. Ein ſolches Thermometer ſchließt Herr A. in ein Futteral mit einem doppelten Boden ein, und füllt den Raum zwiſchen beyden Böden mit Weingeiſt, den übrigen Raum des Futterals mit Waſſer. Man hat alſo hieran eine Spirituslampe, durch die das Waſſer ſiedend gemacht, und der Stand des Siedpunkts genau bemerkt werden kan. Man erfährt hieraus den Luftdruck, mithin den Barometerſtand am Orte der Beobachtung, unabhängig von vielen fremden Einflüſſen, die ſich beym unmittelbaren Gebrauche des Barometers einmiſchen.

Recherches ſur les modifications de l'atmoſphère par *J. A. de Luc*, à Geneve To. I et II. 1772. 4. maj.

J. A. de Lüc Unterſ. über die Atmoſphäre, a. d. Franz. Leipz. I. Theil, 1776. II. 1778. gr. 8.

Wolf Nützliche Verſuche II. Th. Halle, 1722. 8. Cap. V.

Karſten Lehrbegriff der geſammten Mathem. Dritter Theil. Greifsw. 1769. 8. Aeroſtatik, IV. und VIII. Abſchnitt.

G. G. Haubold Diſſ. de thermometro Reaumuriano, reſp. *J. S. T. Gebler*. Lipſ. 1771. 4.

Nollet Leçons de phyſique experim. ed. Paris. 1753. 8. To. IV.

Briſſon Dictionnaire raiſ. de Phyſ. Art. *Thermometre*.

Strohmeyer Anl. übereinſtimmende Thermometer zu verfertigen. Göttingen, 1775. gr. 8.

Luz vollſtändige Anweiſung, die Thermometer zu verfert. Nürnb. 1781. gr. 8.

Ebend. Vollſtändige Beſchreibung von allen Barometern nebſt einem Anhang, ſeine Thermometer betreffend. Nürnberg u. Leipzig, 1784. gr. 8.

J. P. Eberhards Erſte Gründe der Naturlehre. Halle 1787. 8. §. 361.

Thermoſkop, ſ. **Thermometer.**

Thiere, thieriſche Körper, Animalia, Corpora regni animalis, *Animaux*. Diejenigen organiſchen Körper, welchen Leben, Empfindung und willkührliche Bewegung zukömmt, machen unter dem Namen der **Thiere** ein eignes Naturreich aus, ſ. **Naturgeſchichte, Organiſche Körper.** Sie zeichnen ſich vor den Pflanzen und Mineralien als weit vollkommnere Geſchöpfe aus, indem ſie ein eigne

Princip der Bewegung in sich haben, und überhaupt eine Menge Erscheinungen zeigen, die man aus den bekannten Eigenschaften und Gesetzen der Materie allein nicht mehr erklären kan. Inzwischen sind diese Vorzüge mancherley Abstufungen unterworfen. So, wie sie sich am Menschen in der erhabensten Vollkommenheit zeigen, so werden sie bey den verschiedenen Classen und Arten der Thiere immer schwächer, und endlich bey den Thierpflanzen so unmerklich, daß diese unvollkommnen Geschöpfe gleichsam den Uebergang aus dem Thierreiche in das Pflanzenreich ausmachen.

So mannigfaltig die äußere Bildung der Thiere ist, so haben sie doch alle das gemein, daß sie ihre Nahrung, die größtentheils aus den organisirten Reichen entlehnt ist, durch eine einfache Oefnung, den **Mund**, in sich nehmen, und zu diesem auf Willkühr beruhendem Geschäfte durch Hunger und Durst, verbunden mit dem Reize der Eßlust, angetrieben werden. Die Speisen müssen in dem thierischen Körper mancherley Veränderungen erleiden, ehe sie seiner Substanz assimilirt, und zu seiner Ernährung verwendet werden können, s. **Säfte** (Th. III. S. 750.). Die Thiere haben nach **Boerhaave's** Ausdrucke gleichsam ihre Wurzeln **innerhalb** des Körpers, indem der nahrhafte Theil der Speisen aus dem Magen und Darmcanale durch unzählbare kleine Gefäße eingesogen und den Theilen des Körpers zugeführet wird. Das Blut der warmblütigen Thiere zeigt beym gesündesten Zustande eine Wärme von ohngefähr 100 fahrenh. Graden, s. **Wärme, thierische**, welche mit ihrem Athmen in Verbindung zu stehen scheint, s. **Athmen**. Das Blut der kaltblütigen, und der Saft, welcher bey den weißblütigen die Ernährung bewirkt, haben die Temperatur des umgebenden Mittels.

Die Hauptorgane zur Hervorbringung der Bewegungen sind die **Muskeln**, von denen in einem eignen Artikel gehandelt wird. Die meisten werden nach dem Entschlusse des Willens durch die **Nerven** in Bewegung gesetzt, woraus die willkührlichen Bewegungen entstehen: andere, z. B. das Herz, wirken ohne Verbindung mit dem Willen un-

schieden auf die Ordnung, 1. Theessalia, 2. Thessalia.

Ehe, Ehestand, Ehegatten, Ehebruch, Ehescheidung, Ehegelübde, Ehegelöbniß, Ehegelübnis, Ehegelöbnis, Ehegelübnis, Ehegelöbnis, Ehegelübnis, Ehegelöbnis

über die übrige thierische Schöpfung und giebt ihm eine sehr weit ausgebreitete Herrschaft über alle Reiche der Natur.

Linné hat die große Menge der Thierarten unter die sechs Classen der Saugthiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und Gewürme geordnet, worinn ihm jetzt fast alle Naturkundige folgen. Man findet die Thiergeschichte oder Zoologie in den Einleitungen zur Naturgeschichte vorgetragen, welche beym Worte Naturgeschichte angezeigt sind. In besondern Rücksichten behandeln diese Wissenschaft Zimmermann (Specimen Zoologiae geographicae. Lugd. Bat. 1777. 4.) und der Verfasser des Entwurfs einer ökonomischen Zoologie (Leipzig, 1778. 8.).

Die Anführung der Schriftsteller über Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers macht einen ansehnlichen Theil der medicinischen Litteratur aus. Statt aller will ich hier nur den vortreflichen von Haller (Elementa physiologiae corporis humani. Lausannae 1757–1766. 4. Tom. I — VIII.) nennen. Thierische Körper überhaupt betreffen die Werke des Severin (Zootomia Democritea. anatome generalis etc. Norimb. 1645. 4.), Blasius (Anatomia animalium. Amst. 1681. 4.), Valentin (Amphiteatrum zootomicum. Frf. 1720. 1742. fol.), Collins (A systeme of Anatomy, treating of the body of Men, Beasts, Fishes, Insects etc. Savoy. To. I. II. 1685. fol.), Nehemiah Grew (Comparative anatomy of stomach and guts in dem Mus. reg. societ. Lond. 1680. fol.), Boddaert (Von den Theilen des thierischen Lebens in verschiedenen Thierarten, im 14ten Theile der Abhandl. der haarlemer Ges. der Wiss.), Leske (Progr. de physiologia animalium. Lipf. 1775. 4.). Die Geschichte und Litteratur der comparativen Anatomie und Physiologie, oder der Vergleichung des menschlichen Körpers mit dem thierischen hat Herr D. Ludwig (Historiae anatomiae et physiologiae comparantis brevis expositio. Lipf. 1787. 4. ingl. in Exercitat. academ. Lipf. 1790. 8. no. III.) behandelt.

Die Art. Ehehindernisse Verletzung von Verwandtschaft, Schwägerschaft, Ehebruch, Mord, Verbrechen, Verbrechen, Verbrechen

rde und Phosphorsäure anzusehen, und nur mit der Kalk-
rde übersetzt ist, s. Phosphorsäure. Die Schalen
er Schalthiere hingegen, die Korallen, die Eyerschalen
. dergl. sind fast reine Kalkerde; daher auch einige Geolo-
en den Ursprung aller Kalkerde aus dem Thierreiche haben
erleiten wollen, s. Kalkerde (Th. II. S. 738.).

Durch die trockne Destillation liefern die Theile der
ierischen Körper eine beträchtliche Menge von luftförmi-
en Stoffen, besonders Luftsäure und brennbare Luft,
flanzensäure, Phosphorsäure, Kalkerde; überdies die
lermeisten ein flüchtiges Laugensalz, und empyreumati-
hes Oel. Aus dem Fette erhält man eine Säure, die
er offenbar vegetabilischer Natur ist, s. Fett. Die Kohle
thierischer Körper liefert nach dem Einäschern Kno-
henerde.

Auch sind diejenigen Materien des Thierreichs, welche
chtiges Laugensalz in ihrer Mischung haben, bey dem Zu-
nge der freyen Luft, und dem gehörigen Grade der Feuch-
igkeit und Wärme, vorzüglich zur Fäulniß geneigt, s.
äulniß.

Bey einzelnen Thierarten finden sich noch besondere Be-
ndtheile, wozu verschiedne Pigmente, z. B. die Cochei-
le, der schwarze Saft des Tintenwurms (Sepia), der
urpur der Alten aus dem Safte des Murex ramosus
d anderer Schnecken; ferner einige Säuren, z. B. die
r Ameisen und Maywürmer; ingleichen die Gifte und
erischen Schärfen der spanischen Fliegen, tollen Hunde u.
rgl. gehören, deren Natur größtentheils noch unbekannt
; endlich der Moschus und das Bibergell.

Blumenbach Handbuch der Naturgeschichte. 3te Ausl.
ritter Abschnitt: Von den Thieren überhaupt.
Gren systematisches Handbuch der Chemie, I. Theil,
. Abschnitt. II. Theil, 1. Band. §. 1255.

Thierkreis, Zodiacus, Signifer, *Zodiaque*. Diesen
amen führt ein Streifen oder eine Zone am Himmel, zwi-
en zween Kreisen, die mit der Ekliptik auf ihren beyden Sei-

ten parallel laufen, und den Raum einschließen, innerhall
dessen die Planeten allemal zu finden sind.

Nemlich die Bahnen der Planeten machen mit der Erd
bahn oder Ebene der Ekliptik nur sehr kleine Winkel,
Neigung der Bahn. Sie können sich daher nie we
von der Ekliptik entfernen, und höchstens kan diese Entfe
nung, oder die geocentrische Breite, bey der Venus bi
auf $8\frac{2}{3}$ Grad steigen. Wenn man daher auf jeder Sei
der Ekliptik einen mit ihr parallelen Kreis in dem Abstan
de von 9 — 10 Grad herumführt, so schließen diese Krei
die Zone des Himmels zwischen sich ein, in welcher die Pl
neten allezeit anzutreffen sind.

In dieser Zone stehen auch die Sternbilder, von welch
die zwölf Abtheilungen oder **Zeichen der Ekliptik** (sig
coelestia) ihre Namen führen. Weil die Figuren dies
Bilder größtentheils von Thieren genommen sind, so ist d
her die Benennung des **Thierkreises** (Zodiacus von ζω
animal) entstanden. Auch wird der Thierkreis in ei
dieselben Zeichen, wie die Ekliptik, abgetheilt.

Der Thierkreis macht in aller Absicht den merkwürdi
sten Raum des gestirnten Himmels aus. Man bringt d
her seine Fläche mit auf die Ringkugel, um auf selbiger d
Stellen der Sonne, des Monds und der Planeten angeb
zu können, s. **Ringkugel.** Man hat auch über die
ihm stehenden Sterne besondere **Thierkreiskarten**, u
eigne Verzeichnisse der **Zodiakalsterne**, s. **Sternkarte**
Fixsternverzeichnisse.

Thierkreislicht, Zodiakallicht, Zodiakalschei

Lumen zodiacale, *Lumiere zodiacale.* Wenn die Son
eben untergegangen ist, oder eben aufgehen will, sie
man besonders im Frühjahre und im Herbste ein weiß
Licht am Himmel, das von der Sonne ab, am Horizon
schief aufwärts, nach der Richtung der Ekliptik oder vie
mehr im Thierkreise fortgeht, und an seinem obern En
spitzig zuläuft. Im ersten Theile dieses Wörterbuchs ste
Taf. II. Fig. 26. diese Erscheinung so dar, wie sie in unse
Gegenden um den Anfang des März nach Sonnenunte

ang in die Augen fällt. Betrachtet man diese Figur von er Rückseite gegen das Licht, oder im Spiegel, so zeigt sie ie Erscheinung, wie selbige in der Mitte des Octobers am Morgenhorizonte vor Sonnenaufgang sichtbar ist.

Cassini sahe dieses Licht zuerst am 18. März 1683, nd beobachtete es damals bis zum 26. März (Decouver- de la lumiere céleste, qui paroist dans le zodiaque par . *Cassini*, in den Anciens mémoires, Tom. VIII. p. 119.). atio de **Duillier** zu Genf setzte die Beobachtungen von 684 bis 1686 fort, so wie **Kirch** und **Zimmart** von 1688 is 1693 (Miscell. Natur. Curios. Dec. III. ann. 1. p. 285. g.). Nachher hat noch Herr **von Mairan** (Traité hys. et histor. de l'aurore boreale, in den Mém. de Paris, 731. und besonders Paris, 1733. 4.), der von dieser Erscheinung bey Erklärung des Nordlichts Gebrauch macht, nige Beobachtungen darüber mitgetheilt.

Cassini muthmaßet, es sey diese Erscheinung eben die- lbe, welche die Alten durch den Namen der Balken (δοκοι, rabes) andeuten. Er beschreibt sie als ein Licht, das dem cheine der Milchstraße ähnlich, aber heller, in der Mitte länzender, und gegen die Enden schwächer sey. **Mai-** an erklärt es für stärker und dichter, als das Licht der Milchstraße, und bemerkt, es scheine gegen den Horizont gelblich oder röthlich. Beyde wollen bisweilen kleine rühende Funken darinn bemerkt haben; sie setzen aber hin- u, eine solche Erscheinung könne auch von der Anstrengung er Augen herrühren.

In der Schrift des Herrn **von Mairan** findet man al- s, was zur Beschreibung und Erklärung des Thierkreis- chts gehört, mit vielem Scharfsinn ausgeführt. Man an nach diesem allen nicht zweifeln, daß es eine entweder elbst leuchtende oder von der Sonne erleuchtete Atmosphäre y, welche in Form eines sehr abgeplatteten linsenförmi- en Sphäroids die Sonne so umgiebt, daß sie nach der Richtung der Axe der Sonnenumdrehung die geringste, und ach der Richtung des Sonnenäquators, welche mit der Ekliptik einen Winkel von $7\frac{1}{2}^{\circ}$ macht, die größte Ausdeh-

nung hat, s. **Atmosphäre der Sonne**, und ABC Ta
II. Fig. 26.

Wenn die Erdkugel nicht selbst in diese Atmosphäre ei
gesenkt ist, so müssen uns die Grenzen derselben täglich sich
bar werden, und wir müssen ihren westlichen Theil d
Morgens vor Sonnenaufgang, und den östlichen des Aben
nach Sonnenuntergang in Gestalt eines zugespitzten Str
fens *(fuseau)* erblicken. Aber oft ist die Lage des Thie
kreises gegen den Horizont so flach, daß sich die Erschei
nung ganz in der Dämmerung verliert. Hingegen mac
um den Anfang des März, wenn der Frühlingspunkt i
Abendhorizonte steht, die Ekliptik mit dem Horizonte ein
Winkel von $38\frac{2}{3} + 23\frac{1}{2}$, d. i. von mehr als 62 Graden, u
weil wir zu eben der Zeit auch die kürzeste Dämmerun
haben, so wird der Zodiakalschein, wenn die letztere au
hört, gegen Westen sichtbar, erhebt sich gegen die lin
Hand in Gestalt einer schiefliegenden Pyramide, und ge
durch die Sterne am Bande der Fische und den Kopf de
Wallfisches, beym Widder vorbey bis an die Hyaden i
Stier. Dagegen ist die Erscheinung um diese Zeit de
Morgens, da die Ekliptik gegen den Horizont sehr flach lieg
gar nicht zu erkennen. Um die Mitte des Octobers ab
zeigt sich das Zodiakallicht am besten vor der Morgendäm
merung, wenn der Herbstpunkt im östlichen Horizon
steht. Es geht alsdann gegen die rechte Hand schräg au
wärts durch den Löwen und Krebs bis an die Zwillinge
und ist dagegen um diese Zeit des Abends nicht z
erkennen.

In den Ländern der heissen Zone machen Aequator un
Ekliptik mit dem Horizonte immer so große Winkel, un
die Dämmerungen sind so kurz, daß der Zodiakalschein sa
das ganze Jahr hindurch Morgens und Abends sichtbar is
wenn es nicht das Mondlicht oder die trübe Luft verhin
dert. Man sieht ihn zuweilen senkrecht auf den Horizon
und sehr lebhaft, wie auch **de la Caille** auf seiner Rei
nach Afrika bemerkt hat.

Bisweilen kan man auch in unsern Ländern das Thier
kreislicht an einem und eben demselben Tage Morgens un

eine Ausfuhr, genommen, um die Ein- und Ausfuhr der Waaren zu erleichtern, und zu befördern. Die Ausfuhr-Zölle sind in Ansehung der Waaren, welche ausgeführt werden, und die Einfuhr-Zölle in Ansehung der Waaren, welche eingeführt werden, zu entrichten. Die Ausfuhr-Zölle sind entweder Ausfuhr-Zölle im engern Verstande, oder Durchfuhr-Zölle. Ausfuhr-Zölle im engern Verstande sind diejenigen, welche für Waaren, die aus einem Lande ausgeführt werden, entrichtet werden müssen. Durchfuhr-Zölle sind diejenigen, welche für Waaren, die durch ein Land durchgeführt werden, entrichtet werden müssen. Ausfuhr-Zölle im engern Verstande werden gewöhnlich nur für solche Waaren gegeben, welche in dem Lande, aus welchem sie ausgeführt werden, selbst gewonnen oder verfertigt worden sind. Durchfuhr-Zölle werden gewöhnlich für alle Waaren gegeben, welche durch ein Land durchgeführt werden, ohne Unterschied, ob sie in dem Lande selbst gewonnen oder verfertigt worden sind, oder nicht. Ausfuhr-Zölle im engern Verstande werden gewöhnlich nur für solche Waaren gegeben, welche in dem Lande, aus welchem sie ausgeführt werden, selbst gewonnen oder verfertigt worden sind. Durchfuhr-Zölle werden gewöhnlich für alle Waaren gegeben, welche durch ein Land durchgeführt werden, ohne Unterschied, ob sie in dem Lande selbst gewonnen oder verfertigt worden sind, oder nicht. Ausfuhr-Zölle im engern Verstande werden gewöhnlich nur für solche Waaren gegeben, welche in dem Lande, aus welchem sie ausgeführt werden, selbst gewonnen oder verfertigt worden sind. Durchfuhr-Zölle werden gewöhnlich für alle Waaren gegeben, welche durch ein Land durchgeführt werden, ohne Unterschied, ob sie in dem Lande selbst gewonnen oder verfertigt worden sind, oder nicht.

Ehe, Matrimonium, Connubium, Conjugium, Hymenaeus, Hymen, Vermählung, Verehelichung, Verbindung, Vereinigung, Verbindung zweyer Personen verschiedenen Geschlechts, welche sich mit einander vermählen, verehelichen, verbinden, vereinigen, um mit einander in einer ehelichen Gemeinschaft zu leben. Die Ehe ist eine Verbindung zweyer Personen verschiedenen Geschlechts, welche sich mit einander vermählen, verehelichen, verbinden, vereinigen, um mit einander in einer ehelichen Gemeinschaft zu leben. Die Ehe ist eine Verbindung zweyer Personen verschiedenen Geschlechts, welche sich mit einander vermählen, verehelichen, verbinden, vereinigen, um mit einander in einer ehelichen Gemeinschaft zu leben. Die Ehe ist eine Verbindung zweyer Personen verschiedenen Geschlechts, welche sich mit einander vermählen, verehelichen, verbinden, vereinigen, um mit einander in einer ehelichen Gemeinschaft zu leben.

Diese Erde löset sich zwar im Wasser nicht auf, sie läßt sich aber damit zu einem feinen und schlüpfrigen Teige zusammenkneten. Mit der Luftsäure steht sie nur in geringer Verwandtschaft, daher auch diese bey der Zersetzung des Alauns durch milde Laugensalze mit Aufbrausen davon geht. Inzwischen fand doch **Kirwan** in der aus Alaun niedergeschlagnen stark getrockneten Thonerde $\frac{26}{100}$ Luftsäure. Mit den übrigen Säuren brauset sie nur wenig auf, giebt aber doch eigne Mittelsalze, z. B. Thonsalpeter, Thonsalz ꝛc. und gehört also zu den absorbirenden Erden. Ihr eigenthümliches Gewicht ist = 1,305, wenn man das Gewicht des Wassers = 1 setzt.

Plötzlich ins Feuer gebracht, bekömmt sie Risse und springt umher, wegen des zu schnell ausgedehnten eingeschloßnen Wassers. Allmählich ausgetrocknet, brennt sie sich im Feuer so hart, daß sie mit dem Stahle Feuer giebt, schwindet dabey sehr stark zusammen, verliert alle Schlüpfrigkeit, und läßt sich auch nicht wieder im Wasser erweichen. Doch erlangt sie durch Auflösung in Säuren und Niederschlagung mit Laugensalzen ihre vorige Beschaffenheit wieder. Diese im Feuer gebrannte Thonerde zeigt nicht die mindeste Spur der Aetzbarkeit des gebrannten Kalkes u. dergl.

Im gewöhnlichen Feuer schmelzt die Thonerde für sich allein nicht, wohl aber mit der Kalkerde, und durch Hülfe der Alkalien mit der Kieselerde. Wenn viel Alkali, z. B. 4 Theile gegen 1 Theil Erde, zugesetzt ist, so wird sie durch diese Schmelzung im Wasser auflöslich, wie die Kieselerde in der Kieselfeuchtigkeit.

Baumé (Mém. sur les argilles. Paris, 1770. 8.) sah die Alaunerde als eine Modification der Kieselerde an, welche Meinung neuerlich Herr **Storr** (Ueber die Umänderung der Glaserde in **Crells** chem. Annal. 1784. B. 1. S. 5. u. f.) wiederum vertheidiget hat. Allein die Versuche, welche man dafür anführt, beweisen nur, daß die Kieselerde so, wie sie in der Natur gefunden wird, selten rein und fast immer, selbst im Bergkrystalle, mit etwas Kalk und Thonerde vermischt sey. **Scheele** (Verf. und Anm.

Schuld, Ehre und Treue, in der Stadt Mainz. Es ist ein Mann, der sich in Ehren und Treue gegen Gott und seine Obrigkeit, auch gegen jedermann, wohl verhalten hat, und ist 1 Jahr und 6 Wochen Kurfürstlicher Diener und Trabant gewesen.

Hans Jörg Schmidt, Bürger und Schneider, in der Stadt Mainz. Ist ein Mann, der sich in Ehren und Treue gegen Gott und seine Obrigkeit, auch gegen jedermann, wohl verhalten hat, und ist 1 Jahr lang unter der Kurfürstlichen Leibwache gewesen.

Johann Georg Schmidt, Bürger und Schneider, in der Stadt Mainz. Ist ein Mann, der sich in Ehren und Treue gegen Gott und seine Obrigkeit, auch gegen jedermann, wohl verhalten hat, und ist 1 Jahr und 6 Wochen Kurfürstlicher Diener und Trabant gewesen.

Johann Geor

gu bezeichnen, obgleich diese also aufgrund Tons von halben Tönen
um Nichtstufen sind.

Die Stufen der Grundtonart heißen Tonleiter (Tonreihe, Tonfolge, Tonart, Skala, Modus, Gamme, Scala, Mode, Tonality, Key, Gamut, Scale, Mode, Tonalità, Scala, Modo, Tono, Escala, Modo, Tonalidad, Escala, Modo, Tom), wobei jede Stufe einen Ton (Stufenton) darstellt. Die Tonleiter beginnt mit dem Grundton und endet mit dem Oktavton. Die Tonleiter ist eine Folge von Tönen, die durch Ganz- und Halbtonschritte gebildet wird

$$\pi \sqrt{\frac{3,1661\ldots n}{L}}$$

daß also eine Saite von $2\frac{1}{2}$ rheinl. Fuß Länge, wenn sie durch ihr 10000faches Gewicht gespannt wird, in jeder Secunde $3,1415. \sqrt{\frac{3\,1661}{2,5}} = 353\frac{1}{2}$ Schwingungen machen muß.

Die Tonkünstler bezeichnen die in unserer Musik brauchbaren Töne mit Buchstaben. **Euler** fand durch Schätzung, daß demjenigen, dem sie den Namen a beylegen, ohngefähr 392 Schwingungen auf die Secunde zukommen. Weil nun nach dem, was in der Folge gelehrt werden soll, der Ton a zu C im Verhältnisse 10 : 3 stehen muß, so würde hieraus folgen, daß dem Tone C, 3. 39, 2 = $117\frac{5}{7}$ Schwingungen in der Secunde zugehörten. Inzwischen läßt sich dies nicht in der größten Strenge nehmen, und an einem andern Orte (Briefe an eine deutsche Prinzessin, 3ter Brief) legt **Euler** dem C ohngefähr 100 Schwingungen in der Secunde bey.

Sauveur (Système general des intervalles des sons, in den Mém. de l'acad. de Paris, 1701. p. 297.) schlug vor, denjenigen Ton, welcher 100 Schwingungen in einer Secunde macht, zum **fixen Tone** anzunehmen, um dadurch ein absolutes Tonmaaß auf die Nachwelt zu bringen, und das zu verhüten, was uns in Absicht auf die Musik der Griechen begegnet, deren Töne wir nicht mehr kennen, ob gleich ihre Schriften von der Tonkunst in unsern Händen sind. Allein, wenn man bedenkt, wie feine Abmessungen der Längen, Gewichte, und vorzüglich der spannenden Kräfte zu einer so wichtigen Bestimmung gehören, und welch eine Menge Umstände diese Abmessungen in der Ausübung unsicher machen, so wird man zu diesem Vorschlage nicht viel Vertrauen fassen können. **Sauveurs** fixer Ton würde, soviel sich aus Eulers Schätzung schließen läßt, etwas höher, als unser Contra-A seyn (welchem 98 Schwingungen zukommen, wenn a deren 392 hat), und also nicht einmal unter den in unserer Musik gebräuchlichen Tönen vorkommen.

Die wichtigste Quelle für ausführliche Nachrichten über die Taxen ist das Taxregister, das jeder Papst nach seinem Tode hinterließ. Es enthielt die Taxen, die für die Ausfertigung der Bullen, Breven, Dispensationen, Absolutionen, Ablässe, Pfründenverleihungen, Pfründenresignationen, Pfründenvertauschungen, Pfründenexpectanzen, Pfründenreservationen, Pfründenunionen, Pfründenincorporationen, Pfründenexemtionen, Pfründenerhebungen, Pfründenbestätigungen, Pfründenconfirmationen, Pfründenerneuerungen, Pfründenverlänger

Octave, der 150 Schwingungen zukommen, mit G, und seine obere, der 600 zugehören, mit $\overline{g}$. So entsteht folgende Reihe

Schwingungsz.	100	150	200	300	400	600	800
Namen	C	G	c	g	$\overline{c}$	$\overline{g}$	$\overline{\overline{c}}$

Das Intervall von C — G; c — g; $\overline{c}$ — $\overline{g}$ heißt eine **Quinte**, und man sieht, daß ihm zum **Grundtone** oder der **Tonika** C, c, $\overline{c}$ das Verhältniß 3 : 2 zukömmt. Hiebey ist zu bemerken, daß die **Quinte über der Octave** mit dem Grundtone (g — C) besser consonirt, als die nächste Quinte (G — C) selbst, weil das Verhältniß 3 : 1 einfacher ist, als 3 : 2.

Man findet in obiger Reihe noch das Intervall G — c, $\overline{g}$ — c, dessen Verhältniß 150 : 200 oder 3 : 4 ist. Steigt man von C aus um dieses Intervall, so erhält man einen Ton, der 4mal schwingt, indem C 3mal schwingt, dem also $133\frac{1}{3}$ Schwingungen zugehören. Man nennt diesen Ton F, f, $\overline{f}$ und das Intervall C — F oder G — c die **Quart**. So kommen zur vorigen Reihe noch die Töne

$133\frac{1}{3}$	$266\frac{2}{3}$	$533\frac{1}{3}$	$1066\frac{2}{3}$
F	f	$\overline{f}$	$\overline{\overline{f}}$

Hiedurch entdeckt sich das neue Intervall F — G, f — g im Verhältnisse $133\frac{1}{3} : 150 = 8 : 9$, welches man die **Secunde**, oder den **Abstand eines ganzen Tons** nennt. Steigt man von C aus um dieses Intervall, so erhält man den Ton D, welchem $112\frac{1}{2}$ Schwingungen zukommen. Dieser giebt mit seinen Octaven

$112\frac{1}{2}$	225	450	900
D	d	$\overline{d}$	$\overline{\overline{d}}$

Eben so zeigt sich in voriger Reihe das Intervall G — f, $\overline{g}$ — $\overline{f}$ im Verhältnisse $150 : 266\frac{2}{3} = 9 : 16$, die **Septime**. Von C aus erhält man durch dieses Intervall den Ton B von $177\frac{7}{9}$ Schwingungen, den man nebst seinen

Octaven b, $\overline{b}$ u. s. w. noch hinzuzusetzen hat. Die Verhältnisse der Secunde und Septime sind schon sehr zusammengesetzt, und als Dissonanzen zu behandeln.

Führt man hiezu noch das Verhältniß 5 : 1 ein, so wird man vom Grundtone C aus auf einen Ton von 500 Schwingungen kommen, der zwischen 450 und $533\frac{1}{3}$, oder zwischen $\overline{d}$ und $\overline{f}$ fallen muß, und mit $\overline{e}$ bezeichnet wird. Er giebt mit seinen Octaven

125	250	500	1000
E	e	$\overline{e}$	$\overline{\overline{e}}$

gegen C, c u. s. w. das Intervall C — E im Verhältnisse 100 : 125 = 4 : 5 unter dem Namen der **großen Terz**, welche zu den Consonanzen gehört. Durch die Einführung dieses Tons zeigt sich das neue Intervall G — e im Verhältnisse 150 : 250 = 3 : 5, die **Sexte**, welche von C aus genommen, den Ton $\overline{A}$ von $166\frac{2}{3}$ Schwingungen giebt, durch dessen Octaven a, a u. s. w. entstehen. Endlich hat man durch Vergleichung des E mit dem F das Verhältniß 125 : $133\frac{1}{3}$ = 15 : 16, welches das Intervall **eines halben Tones** genannt wird, und von der Octave des Grundtons, oder von c herabwärts genommen, den Ton H von $187\frac{1}{2}$ Schwingungen giebt, dessen Abstand vom Grundtone (C — H) im Verhältnisse 100 : $187\frac{1}{2}$ = 8 : 15 die **große Septime** genannt wird, so wie das Intervall A — c (166⅔ : 200 = 5 : 6) den Namen der **kleinen Terz** führet.

Aus diesen Tönen besteht, nach **Eulers** Erklärung, das heutige sogenannte **diatonische System**, darinn den bisher genannten Tönen folgende Schwingungszahlen zukommen

C	D	E	F	G	A	B	H	c
100	$112\frac{1}{2}$	125	$133\frac{1}{3}$	150	$166\frac{2}{3}$	$177\frac{7}{9}$	$187\frac{1}{2}$	200

Die acht Stufen desselben (da B und H nur für eine zu rechnen sind) geben die Ursache der Benennung der Octave, Quinte und übrigen Intervalle an, und man kan es sehr leicht durch die höhern Octaven fortsetzen, wenn man

von c aus auf d, e, f ꝛc. durch Verdoppelung der Zahlen bey D, E, F fortschreitet.

Bey gleicher Dicke und Spannung der Saiten verhalten sich die Schwingungszahlen umgekehrt, wie ihre Längen, s. **Saiten**. Dividirt man also 100 durch die Zahl jedes Tons, so ergeben sich folgende Verhältnisse der Saitenlängen, welche gewöhnlich **Verhältnisse der Töne** selbst genannt werden

C	D	E	F	G	A	B	H	c
⊙.)								
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{2}$

Zu Versuchen hierüber und zu reiner Stimmung der Töne dient das **Monochord**, ein Instrument von einer einzigen Saite mit einem beweglichen Stege und mit Eintheilungen, daran man die Länge der Saite in beliebigen Verhältnissen ändern und bemerken kan, um wie viel der Ton dadurch höher oder tiefer wird. Man macht das Monochord, um mehrere Töne zugleich zu haben, bisweilen von vier Saiten, und giebt ihm des Klanges halber einen Resonanzboden und Tasten zum Anschlagen der Saiten. Taf. XXV. Fig. 56. sey ABCD der Kasten, ab, cd, ef, gh, seyen vier gleich lange, gleich dicke und gleich stark gespannte Saiten; bb, dd, ff, hh die Tasten zum Anschlagen durch Federn oder Hämmerchen; lk und pm seyen Schieber, an den Enden k und m mit Stegen versehen, so daß beym Anschlagen der zwoten und dritten Saite nur die Längen kd und mf klingen; endlich sey auch bey n genau auf der halben Länge der vierten Saite ein Steg gesetzt, daß nur die halbe Saite nh klingt. Wenn nun die Saiten ursprünglich so gestimmt waren, daß sie einerley Ton, z. B. C angaben, so wird die halbe Saite nh, die **Octave** c hören lassen. Und wenn man die Schieber pm und lk so weit einschiebt, daß mf gerade $\frac{2}{3}$, kd aber genau $\frac{4}{5}$ der ganzen Länge ab beträgt, so wird mf die **Quinte** G, kd aber die große **Terz** E, ganz rein angeben, u. s. w. Zum Gebrauch ist es bequemer, wenn die ledigen Saiten, ehe die Stege daran kommen, so gestimmt sind, daß der Ton von ab eine reine Octave tiefer ist, als die Töne der drey andern.

Man hat auch Monochorde, die durch Gewichte gespann werden können. Der Name **Sonometer**, den Einige den Monochord geben, ist halb lateinisch und halb griechisch schicklicher würde man **Tonometer** sagen. Die Alte nannten die einzige Saite dieses Tonmaaßes den **Ca non.**

Das Tonsystem der Griechen war von anderer Beschaf fenheit. Der Tradition zufolge soll **Merkur** zuerst au vier zwischen zwo Stierhörner gespannten Saiten die Lyr gebildet haben, welche nur die vier Töne hatte, die wir e wa jetzt A, d, e, a nennen. Dieses System enthielt nu zwo Quarten A — d, c — a, und zwo Quinten A — d — a. Nach und nach vermehrte man die Saiten bi auf acht, womit es vermuthlich so zugieng. Man fiel zu erst darauf, auch dem Tone d seine Quarte g zu geben; und dem Tone e die Unterquarte B zuzuordnen. So entstan den vier in einander geschobene Quarten (Tetrachorde) Wollte man noch dem Tone g seine Quarte c geben, s gieng diese zwar schon über die ursprüngliche Octave A — hinaus; man konnte aber die Unteroctave derselben c den Systeme beyfügen, und nun noch die Quarte von dieser hinzusetzen. So entsprang aus den zwo ersten Quarten, blos durch das Verhältniß 3 : 4, folgendes System von acht Saiten,

A	B	c	d	e	f	g	a
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{27}{32}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{81}{128}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{1}{2}$

worinn, bey der Fortsetzung durch die folgenden Octaven je der Ton seine reine Ober- und Unterquarte hat, das einzige f ausgenommen, dem seine Oberquarte $\frac{3}{4} \cdot \frac{81}{128} = \frac{24}{51}$ fehlt. Diese ward zwar hernach noch eingeführt, und in die erste Octave mit dem Verhältnisse $\frac{243}{256}$ heruntergetra gen: aber die Saite bekam keinen neuen Namen, sondern ward von den neuern als B angesehen, dagegen das ehema lige B nunmehr mit B♭ bezeichnet ward, wofür in der Fol ge H gesetzt worden ist.

Fängt man dieses alte Tonsystem nach jetziger Art von C an (welchem Tone oben $\frac{27}{16}$ zugehört), so sind alle vorige

Verhältnißzahlen mit $\frac{16}{27}$ zu multipliciren, und man erhält folgende Reihe:

C	D	E	F	G	A	B	H	c
I	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$

Um die Größe der Stufen in einem solchen System zu finden, muß man jede folgende Zahl durch ihre vorhergehende dividiren, woraus sich folgende Stufen des alten Systems ergeben.

C	D	E	F	G	A	H	c
$\frac{8}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{243}{256}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{243}{256}$	

In diesem System, wo jeder ganze Ton um $\frac{8}{9}$, jeder halbe um $\frac{243}{256}$ fortschritt, kamen nun gar keine reinen **Terzen** von $\frac{4}{5}$ und $\frac{5}{6}$ vor; sondern es hatten die großen Terzen das Verhältniß $\frac{64}{81}$, die kleinen das $\frac{27}{32}$; hingegen waren die Quarten und Quinten völlig rein, die Quinte von H ausgenommen, welche gar nicht vorkam. Außer diesem diatonischen System hatten die Alten noch ein **enharmonisches** und **chromatisches** Genus, worinn sich mehr und zum Theil sehr fein unterschiedene Töne befanden (s. Dictionaire de musique par *J. J. Rousseau.* à Paris, 1767. 4. Art. *Systeme*). Man hat dieses System bis ins sechszehnte Jahrhundert beybehalten, woraus freylich ein ganz eigner Charakter der alten Musik entstehen mußte, die überhaupt mehr auf Melodie, als auf Harmonie beruhte, bey welcher letztern die unreinen Terzen eine eigne Wirkung thun müßten. Alles dies schränkt sich blos auf die Töne der Instrumente ein, die den Gesang begleiteten; der freye Sänger, der die Töne hervorbringen dorf, wie sie das Gehör verlangt, wird unstreitig auch bey den Alten, selbst ohne Absicht, die Terzen nach seinem Gefühl temperirt, und statt der systematischen unreinen die gefälligern reinen gesungen haben.

Nachdem in Italien eigne Lehrstühle der Musik errichtet waren, fieng der gelehrte venetianische Tonkünstler **Giuseppe Zarlino** († 1599) an, das alte diatonische System zu verbessern. Es scheint, daß ihn dabey die **harmo-**

weiten Ellenlang, auf welche man dieses in der Figur 2 in acht gleiche Theile getheilt hat. Durch jeden dieser Theilungspunkte ziehe man eine Linie, welche der Grundlinie AB parallel ist, und verbinde die Punkte, in welchen diese Linien die Linie AC durchschneiden, mit dem Punkte B. Die Linie AC ist alsdann gleich der Linie C 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 36 Theilen, und jeder dieser Theile ist gleich einem Zehntheile der Linie AB, oder einem Viertheile einer Elle. Wenn man nun auf der Linie AC, von dem Punkte C an, 36 Theile abmißt, (wozu man einen Zirkel gebraucht, dessen Schenkel man auf 8 Theile der Linie AB stellt), so ist der Punkt, in welchem der 36ste Theil endigt, der Punkt A, und die Linie AB ist gleich einer Elle.

Auf eine ähnliche Weise verfährt man, wenn man eine Linie in eine gegebene Anzahl gleicher Theile theilen soll, z. B. in 7. Man ziehe eine Linie AC, und mache sie, nach Belieben, 7 Zoll lang, oder 7 Linien, oder 7 Fuß, oder 7 Ruthen, oder 7 Meilen, oder 7 Grade, oder 7 Minuten, oder 7 Sekunden, u. s. w. lang. Man ziehe ferner eine Linie AB, welche der Linie AC parallel ist, und verbinde die Punkte A und B durch die Linie AB. Durch jeden der sechs Theilungspunkte 1, 2, 3, 4, 5, 6 ziehe man eine Linie, welche der Grundlinie AB parallel ist, und verbinde die Punkte, in welchen diese Linien die Linie AC durchschneiden, mit dem Punkte B. Die Linie AC ist alsdann gleich der Linie C 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 28 Theilen, und jeder dieser Theile ist gleich einem Siebentheile der Linie AB. Wenn man nun auf der Linie AC, von dem Punkte C an, 28 Theile abmißt, (wozu man einen Zirkel gebraucht, dessen Schenkel man auf 7 Theile der Linie AB stellt), so ist der Punkt, in welchem der 28ste Theil endigt, der Punkt A, und die Linie AB ist gleich einer Elle.

lohr es auf dem Instrumente seinen ganzen Charakter; der Schluß H—c, der dem Ohre so angenehm ist, verwandelte sich in den unerträglichen F—G, der durch einen großen ganzen Ton geht. Der Sänger traf zwar das richtige Intervall nach seinem Gehör, aber Orgel und Instrumente hatten es nicht.

Man setzte aus diesem Grunde noch die großen Terzen der Töne D, E, A, H unter den Namen des um einen halben Ton erhöheten F, G, C, D, oder Fis, Gis, Cis, Dis hinzu, temperirte aber dieselben so, daß sie auch gegen die übrigen Töne der Leiter gehalten, leidlich reine Intervalle geben sollten, so daß man sie überall als solche brauchen könnte, wo es das Bedürfniß des transponirten Gesanges erforderte. Beydes zugleich läßt sich nicht vollkommen erhalten. Soll z. B. Fis die reine große Terz von D seyn, so muß es $= \frac{4}{5} \cdot \frac{8}{9} = \frac{32}{45}$ genommen werden; soll es hingegen die reine Sexte vom Contra-A geben, so wird erfordert, daß es $\frac{3}{5} \frac{6}{5} = \frac{18}{25}$ sey. Wie aber diese Töne bey ihrer Einführung eigentlich beschaffen gewesen, läßt sich nicht genau sagen.

Man fieng späterhin an, auch diese neuen Töne als Grundtöne zu brauchen, so daß aus jedem der zwölf Töne des neuen Systems in der harten und weichen Tonart sollte gespielt werden können. Ob durch diese Veränderung die Musik gewonnen oder verlohren habe, ist noch streitig. Wenigstens hatten die Alten bey ihren wenigern Grundtönen mehr Tonarten, deren eigenthümlicher Ausdruck sehr verschieden war, und von deren vortreflicher Wirkung sich noch Proben in den ältern Kirchenmelodien finden.

Der neuen Absicht gemäß sollte nun das System so eingerichtet werden, daß jede der zwölf Saiten ihre reine große und kleine Terz, Quart und Quinte hätte. Dies ist unmöglich, ohne noch mehr neue Töne einzuführen. Alsdann aber könnte man wieder begehren, auch diese als Grundtöne zu gebrauchen; dieses würde wieder neue Terzen u. s. w. erfordern, und so das System ins Unendliche vermehren. An sich liegt auch zwischen jeder Octave eine unendliche Menge von verschiedenen Tönen.

Man muß sich also begnügen, bey den zwölf Tönen bisherigen Systems stehen zu bleiben, und diese so zu s men, daß jeder zum Haupttone kan gewählt werden, das Ohr zu beleidigen. Lauter ganz reine Intervalle erhalten, ist dabey unmöglich; man muß sich also eine überlegte kleine Abweichung von der höchsten Reinigkei fallen lassen, und diese Abweichung, oder die Einrich des Tonsystems nach derselben, führt den Namen der T peratur.

Es sind sehr viele solche Temperaturen vorgeschl worden. Eine der merkwürdigsten ist die sogenannte thematische oder **gleichschwebende Temperatur**, bey die Octave C — c in 12 völlig gleiche Intervalle oder fen eingetheilt wird. Hiezu ist erforderlich, die längen Saiten durch eine Reihe von zwölf Proportionalzahlen zudrücken, oder was eben so viel ist, zwischen 1 und $\frac{1}{2}$ mittlere Proportionalzahlen zu suchen. Die Tonkü haben dabey allerley Anweisungen, theils durch Zeichn theils durch Rechnung, gegeben. Das leichteste Mitte zwischen die Logarithmen von 1 und $\frac{1}{2}$ eilf mittlere arit tische Proportionalzahlen zu setzen, und diese als Loga men der zugehörigen Saitenlängen zu betrachten. De terschied dieser Logarithmen ist der zwölfte Theil des L oder — 0,0250858. Dadurch findet man

Töne	Logarithmen	Saitenlängen
C	4,0000000 — 4	1,0000
Cis	3,9749142 — 4	0,9438
D	3,9498283 — 4	0,8909
Dis	3,9247425 — 4	0,8409
E	3,8996567 — 4	0,7937
F	3,8745808 — 4	0,7491
Fis	3,8494850 — 4	0,7071
G	3,8243991 — 4	0,6674
Gis	3,7993132 — 4	0,6300
A	3,7742275 — 4	0,5946
B	3,7491417 — 4	0,5612
H	3,7240558 — 4	0,5297
c	3,6989700 — 4	0,5000

Fin gemeinlich Fenchel oder Dill in Deutſchland genennet wird. Es wächſet in Italien, Frankreich, Spanien, Deutſchland, Böhmen, Ungarn, Polen, Preußen, Liefland, Rußland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Island, Grönland, Schottland, Irrland, Engelland, Niederland, Flandern, Brabant, Lothringen, Schweiz, Graubünden, Wallis, Savoyen, Piemont, Genua, Venedig, Kärnthen, Steyermark, Oeſterreich, Mähren, Schleſien, Lauſitz, Meißen, Thüringen, Heſſen, Weſtphalen, Franken, Schwaben, Bayern, Pfalz, Elſaß, Wirtemberg, Baden, Trier, Cöln, Jülich, Cleve, Berg, Mark, Oſtfriesland, Holſtein, Mecklenburg, Pommern, Brandenburg, Sachſen, Anhalt, Braunſchweig, Hannover, Hildesheim, Paderborn, Münſter, Oldenburg, Bremen, Verden, Lüneburg, Ratzeburg, Lübeck, Hamburg, Ungarn, Siebenbürgen, Türkey, Griechenland, Tartarey, Perſien, Indien, Arabien, Aegypten, Barbarey, Numidien, Mauritanien, Guinea, Abyſſinien, Mexico, Peru, Brasilien, Virginien, Carolina, Florida, Canada, Neuengelland, Neuniederland, Neuſchweden, Neuſchottland, Neuirrland, Neuengelland, Neuniederland, Neuſchweden, Neuſchottland, Neuirrland, Neuſpanien, Neufrankreich, Neuportugall, Neuſeeland, Neuholland, Neuguinea, Neuſeeland, Neuholland, Neuguinea, Neuſeeland, Neuholland, Neuguinea

keine Tonreihen, die aus der gute Oktavreihe entstehen, sondern nur solche, die aus der guten Quintreihe gebildet werden; wegen der Oktavgleichheit kann man aber auch die Tonreihen, die aus der guten Oktavreihe entstehen, benutzen. Wir wollen die aus und aus der Oktavgleichheit der Quinten entstehenden Tonreihen, die wir benutzen wollen, die Tonreihen der guten Quinten nennen.

Setzen wir die Reihe der Quinten $\ldots \frac{1}{1}, \frac{3}{2}, \frac{9}{4}, \frac{27}{8}, \frac{81}{16}, \frac{243}{32}, \frac{729}{64}, \frac{2187}{128}, \frac{6561}{256}, \frac{19683}{512}, \frac{59049}{1024}, \frac{177147}{2048}, \frac{531441}{4096}, \frac{1594323}{8192}, \frac{4782969}{16384}, \frac{14348907}{32768}, \frac{43046721}{65536}, \frac{129140163}{131072}, \frac{387420489}{262144}, \frac{1162261467}{524288}, \frac{3486784401}{1048576}, \frac{10460353203}{2097152}, \frac{31381059609}{4194304}, \frac{94143178827}{8388608}, \frac{282429536481}{16777216}, \frac{847288609443}{33554432}, \frac{2541865828329}{67108864}, \frac{7625597484987}{134217728}, \frac{22876792454961}{268435456}, \frac{68630377364883}{536870912}, \frac{205891132094649}{1073741824}, \frac{617673396283947}{2147483648}, \frac{1853020188851841}{4294967296}, \frac{5559060566555523}{8589934592}, \frac{16677181699666569}{17179869184}, \frac{50031545098999707}{34359738368}, \frac{150094635296999121}{68719476736}, \frac{450283905890997363}{137438953472}, \frac{1350851717672992089}{274877906944}, \frac{4052555153018976267}{549755813888}, \frac{12157665459056928801}{1099511627776}, \frac{36472996377170786403}{2199023255552}, \frac{109418989131512359209}{4398046511104}, \frac{328256967394537077627}{8796093022208}, \frac{984770902183611232881}{17592186044416}, \frac{2954312706550833698643}{35184372088832}, \frac{8862938119652501095929}{70368744177664}, \frac{26588814358957503287787}{140737488355328}, \frac{79766443076872509863361}{281474976710656}, \frac{239299329230617529590083}{562949953421312}, \frac{717897987691852588770249}{1125899906842624}, \frac{2153693963075557766310747}{2251799813685248}, \frac{6461081889226673298932241}{4503599627370496}, \frac{19383245667680019896796723}{9007199254740992}, \frac{58149737003040059690390169}{18014398509481984}, \frac{174449211009120179071170507}{36028797018963968}, \frac{523347633027360537213511521}{72057594037927936}, \frac{1570042899082081611640534563}{144115188075855872}, \frac{4710128697246244834921603689}{288230376151711744}, \frac{14130386091738734504764811067}{576460752303423488}, \frac{42391158275216203514294433201}{1152921504606846976}, \frac{127173474825648610542883299603}{2305843009213693952}, \frac{381520424476945831628649898809}{4611686018427387904}, \frac{1144561273430837494885949696427}{9223372036854775808}, \frac{3433683820292512484657849089281}{18446744073709551616}, \frac{10301051460877537453973547267843}{36893488147419103232}, \frac{30903154382632612361920641803529}{73786976294838206464}, \frac{92709463147897837085761925410587}{147573952589676412928}, \frac{278128389443693511257285776231761}{295147905179352825856}, \frac{834385168331080533771857328695283}{590295810358705651712}, \frac{2503155504993241601315571986085849}{1180591620717411303424}, \frac{7509466514979724803946715958257547}{2361183241434822606848}, \frac{22528399544939174411840147874772641}{4722366482869645213696}, \frac{67585198634817523235520443624317923}{9444732965739290427392}, \frac{202755595904452569706561330872953769}{18889465931478580854784}, \frac{608266787713357709119683992618861307}{37778931862957161709568}, \frac{1824800363140073127359051977856583921}{75557863725914323419136}, \frac{5474401089420219382077155933569751763}{151115727451828646838272}, \frac{16423203268260658146231467800709255289}{302231454903657293676544}, \frac{49269609804781974438694403402127765867}{604462909807314587353088}, \frac{147808829414345923316083210206383297601}{1208925819614629174706176}, \frac{443426488243037769948249630619149892803}{2417851639229258349412352}, \frac{1330279464729113309844748891857449678409}{4835703278458516698824704}, \frac{3990838394187339929534246675572349035227}{9671406556917033397649408}, \frac{11972515182562019788602740026717047105681}{19342813113834066795298816}, \frac{35917545547686059365808220080151141317043}{38685626227668133590597632}, \frac{107752636643058178097424660240453423951129}{77371252455336267181195264}, \frac{323257909929174534292273980721360271853387}{154742504910672534362390528}, \frac{969773729787523602876821942164080815560161}{309485009821345068724781056}, \frac{2909321189362570808630465826492242446680483}{618970019642690137449562112}, \frac{8727963568087712425891397479476727340041449}{1237940039285380274899124224}, \frac{26183890704263137277674192438430182020124347}{2475880078570760549798248448}, \frac{78551672112789411833022577315290546060373041}{4951760157141521099596496896}, \frac{235655016338368235499067731945871638181119123}{9903520314283042199192993792}, \frac{706965049015104706497203195837614914543357369}{19807040628566084398385987584}, \frac{2120895147045314119491609587512844743630072107}{39614081257132168796771975168}, \frac{6362685441135942358474828762538534230890216321}{79228162514264337593543950336}, \frac{19088056323407827075424486287615602692670648963}{158456325028528675187087900672}, \frac{57264168970223481226273458862846808078011946889}{316912650057057350374175801344}, \frac{171792506910670443678820376588540424234035840667}{633825300114114700748351602688}, \frac{515377520732011331036461129765621272702107522001}{1267650600228229401496703205376}, \frac{1546132562196033993109383389296863818106322566003}{2535301200456458802993406410752}, \frac{4638397686588101979328150167890591454318967698009}{5070602400912917605986812821504}, \frac{13915193059764305937984450503671774362956903094027}{10141204801825835211973625643008}, \frac{41745579179292917813953351511015323088870709282081}{20282409603651670423947251286016}, \frac{125236737537878753441860054533045969266612127846243}{40564819207303340847894502572032}, \frac{375710212613636260325580163599137907799836383538729}{81129638414606681695789005144064}, \frac{1127130637840908780976740490797413723399509150616187}{162259276829213363391578010288128}, \frac{3381391913522726342930221472392241170198527451848561}{324518553658426726783156020576256}, \frac{10144175740568179028790664417176723510595582355545683}{649037107316853453566312041152512}, \frac{30432527221704537086371993251530170531786747066637049}{1298074214633706907132624082305024}, \frac{91297581665113611259115979754590511595360241199911147}{2596148429267413814265248164610048}, \frac{273892744995340833777347939263771534786080723599733441}{5192296858534827628530496329220096}, \frac{821678234986022501332043817791314604358242170799200323}{10384593717069655257060992658440192}, \frac{2465034704958067503996131453373943813074726512397600969}{20769187434139310514121985316880384}, \frac{7395104114874202511988394360121831439224179537192802907}{41538374868278621028243970633760768}, \frac{22185312344622607535965183080365494317672538611578408721}{83076749736557242056487941267521536}, \frac{66555937033867822607895549241096482953017615834735226163}{166153499473114484112975882535043072}, \frac{199667811101603467823686647723289448859052847504205678489}{332306998946228968225951765070086144}, \frac{599003433304810403471059943169868346577158542512617035467}{664613997892457936451903530140172288}, \frac{1797010299914431210413179829509605039731475627537851106401}{1329227995784915872903807060280344576}, \frac{5391030899743293631239539488528815119194426882613553319203}{2658455991569831745807614120560689152}, \frac{16173092699229880893718618465586445357583280647840659957609}{5316911983139663491615228241121378304}, \frac{48519278097689642681155855396759336072749841943521979872827}{10633823966279326983230456482242756608}, \frac{145557834293068928043467566190278008218249525830565939618481}{21267647932558653966460912964485513216}, \frac{436673502879206784130402698570834024654748577491697818855443}{42535295865117307932921825928971026432}, \frac{1310020508637620352391208095712502073964245732475093456566329}{85070591730234615865843651857942052864}, \frac{3930061525912861057173624287137506221892737197425280369698987}{170141183460469231731687303715884105728}, \frac{11790184577738583171520872861412518665678211592275841109096961}{340282366920938463463374607431768211456}, \frac{35370553733215749514562618584237555997034634776827523327290883}{680564733841876926926749214863536422912}, \frac{106111661199647248543687855752712667991103904330482569981872649}{1361129467683753853853498429727072845824}, \frac{318334983598941745631063567258137003973311712991447709945617947}{2722258935367507707706996859454145691648}, \frac{955004950796825236893190701774411011919935138974343129836853841}{5444517870735015415413993718908291383296}, \frac{2865014852390475710679572105323233035759805416923029389510561523}{10889035741470030830827987437816582766592}, \frac{8595044557171427132038716315969699107279416250769088168531684569}{21778071482940061661655974875633165533184}, \frac{25785133671514281396116148947909097321838248752307264505595053707}{43556142965880123323311949751266331066368}, \frac{77355401014542844188348446843727291965514746256921793516785161121}{87112285931760246646623899502532662132736}, \frac{232066203043628532565045340531181875896544238770765380550355483363}{174224571863520493293247799005065324265472}, \frac{696198609130885597695136021593545627689632716312296141651066450089}{348449143727040986586495598010130648530944}, \frac{2088595827392656793085408064780636883068898148936888424953199350267}{696898287454081973172991196020261297061888}, \frac{6265787482177970379256224194341910649206694446810665274859598050801}{1393796574908163946345982392040522594123776}, \frac{18797362446533911137768672583025731947620083340431995824578794152403}{2787593149816327892691964784081045188247552}, \frac{56392087339601733413306017749077195842860250021295987473736382457209}{5575186299632655785383929568162090376495104}, \frac{169176262018805200239918053247231587528580750063887962421209147371627}{11150372599265311570767859136324180752990208}, \frac{507528786056415600719754159741694762585742250191663887263627442114881}{22300745198530623141535718272648361505980416}, \frac{1522586358169246802159262479225084287757226750574991661790882326344643}{44601490397061246283071436545296723011960832}, \frac{4567759074507740406477787437675252863271680251724974985372646979033929}{89202980794122492566142873090593446023921664}, \frac{13703277223523221219433362313025758589815040755174924956117940937101787}{178405961588244985132285746181186892047843328}, \frac{41109831670569663658300086939077275769445122265524774868353822811305361}{356811923176489970264571492362373784095686656}, \frac{123329495011708990974900260817231827308335366796574324605061468433916083}{713623846352979940529142984724747568191373312}, \frac{369988485035126972924700782451695481925006100389722973815184405301748249}{1427247692705959881058285969449495136382746624}, \frac{1109965455105380918774102347355086445775018301169168921445553215905244747}{2854495385411919762116571938898990272765493248}, \frac{3329896365316142756322307042065259337325054903507506764336659647715734241}{5708990770823839524233143877797980545530986496}, \frac{9989689095948428268966921126195778011975164710522520293009978943147202723}{11417981541647679048466287755595961091061972992}, \frac{29969067287845284806900763378587334035925494131567560879029936829441608169}{22835963083295358096932575511191922182123945984}, \frac{89907201863535854420702290135762002107776482394702682637089810488324824507}{45671926166590716193865151022383844364247891968}, \frac{269721605590607563262106870407286006323329447184108047911269431464974473521}{91343852333181432387730302044767688728495783936}, \frac{809164816771822689786320611221858018969988341552324143733808294394923420563}{182687704666362864775460604089535377456991567872}, \frac{2427494450315468069358961833665574056909965024656972431201424883184770261689}{365375409332725729550921208179070754913983135744}, \frac{7282483350946404208076885500996722170729895073970917293604274649554310785067}{730750818665451459101842416358141509827966271488}, \frac{21847450052839212624230656502990166512189685221912751880812823948662932355201}{1461501637330902918203684832716283019655932542976}, \frac{65542350158517637872691969508970499536569055665738255642438471845988797065603}{2923003274661805836407369665432566039311865085952}, \frac{196627050475552913618075908526911498609707166997214766927315415537966391196809}{5846006549323611672814739330865132078623730171904}, \frac{589881151426658740854227725580734495829121500991644300781946246613899173590427}{11692013098647223345629478661730264157247460343808}, \frac{1769643454279976222562683176742203487487364502974932902345838739841697520771281}{23384026197294446691258957323460528314494920687616}, \frac{5308930362839928667688049530226610462462093508924798707037516219525092562313843}{46768052394588893382517914646921056628989841375232}, \frac{15926791088519786003064148590679831387386280526774396121112548658575277686941529}{93536104789177786765035829293842113257979682750464}, \frac{47780373265559358009192445772039494162158841580323188363337645975725833060824587}{187072209578355573530071658587684226515959365500928}, \frac{143341119796678074027577337316118482486476524740969565090012937927177499182473761}{374144419156711147060143317175368453031918731001856}, \frac{430023359390034222082732011948355447459429574222908695270038813781532497547421283}{748288838313422294120286634350736906063837462003712}, \frac{1290070078170102666248196035845066342378288722668726085810116441344597492642263849}{1496577676626844588240573268701473812127674924007424}, \frac{3870210234510307998744588107535199027134866168006178257430349324033792477926791547}{2993155353253689176481146537402947624255349848014848}, \frac{11610630703530923996233764322605597081404598504018534772291047972101377433780374641}{5986310706507378352962293074805895248510699696029696}, \frac{34831892110592771988701292967816791244213795512055604316873143916304132301341123923}{11972621413014756705924586149611790497021399392059392}, \frac{104495676331778315966103878903450373732641386536166812950619431748912396904023371769}{23945242826029513411849172299223580994042798784118784}, \frac{313487028995334947898311636710351121197924159608500438851858295246737190712070115307}{47890485652059026823698344598447161988085597568237568}, \frac{940461086986004843694934910131053363593772478825501316555574885740211572136210345921}{95780971304118053647396689196894323976171195136475136}, \frac{2821383260958014531084804730393160090781317436476503949666724657220634716408631037763}{191561942608236107294793378393788647952342390272950272}, \frac{8464149782874043593254414191179480272343952309429511849000173971661904149225893113289}{383123885216472214589586756787577295904684780545900544}, \frac{25392449348622130779763242573538440817031856928288535547000521914985712447677679339867}{766247770432944429179173513575154591809369561091801088}, \frac{76177348045866392339289727720615322451095570784865606641001565744957137343033038019601}{1532495540865888858358347027150309183618739122183602176}, \frac{228532044137599177017869183161845967353286712354596819923004697234871412029099114058803}{3064991081731777716716694054300618367237478244367204352}, \frac{685596132412797531053607549485537902059860137063790459769014091704614236087297342176409}{6129982163463555433433388108601236734474956488734408704}, \frac{2056788397238392593160822648456613706179580411191371379307042275113842708261892026529227}{12259964326927110866866776217202473468949912977468817408}, \frac{6170365191715177779482467945369841118538741233574114137921126825341528124785676079587681}{24519928653854221733733552434404946937899825954937634816}, \frac{18511095575145533338447403836109523355616223700722342413763380476024584374357028238763043}{49039857307708443467467104868809893875799651909875269632}, \frac{55533286725436600015342211508328570066848671102167027241290141428073753123071084716289129}{98079714615416886934934209737619787751599303819750539264}, \frac{166599860176309800046026634524985710200546013306501081723870424284221259369213254148867387}{196159429230833773869868419475239575503198607639501078528}, \frac{499799580528929400138079903574957130601638039919503245171611272852663778107639762446602161}{392318858461667547739736838950479151006397215279002157056}, \frac{1499398741586788200414239710724871391804914119758509735514833818557991334322919287339806483}{784637716923335095479473677900958302012794430558004314112}, \frac{4498196224760364601242719132174614175414742359275529206544501455673974002968757862019419449}{1569275433846670190958947355801916604025588861116008628224}, \frac{13494588674281093803728157396523842526244227077826587619633504367021922008906273586058258347}{3138550867693340381917894711603833208051177722232017256448}, \frac{40483766022843281411184472189571527578732681233479762858900513101065766026718820758174775041}{6277101735386680763835789423207666416102355444464034512896}, \frac{121451298068529844233553416568714582736198043700439288576701539303197298080156462274524325123}{12554203470773361527671578846415332832204710888928069025792}, \frac{364353894205589532700660249706143748208594131101317865730104617909591894240469386823572975369}{25108406941546723055343157692830665664409421777856138051584}, \frac{1093061682616768598101980749118431244625782393303953597190313853728775682721408160470718926107}{50216813883093446110686315385661331328818843555712276103168}, \frac{3279185047850305794305942247355293733877347179911860791570941561186327048164224481412156778321}{100433627766186892221372630771322662657637687111424552206336}, \frac{9837555143550917382917826742065881201632041539735582374712824683558981144492673444236470334963}{200867255532373784442745261542645325315275374222849656612672}, \frac{29512665430652752148753480226197643604896124619206747124138474050676943433478020332709411004889}{401734511064747568885490523085290650630550748445699313225344}, \frac{88537996291958256446260440678592930814688373857620241372415422152030830300434061098128233014667}{803469022129495137770981046170581301261101496891398626450688}, \frac{265613988875874769338781322035778792444065121572860724117246266456092490901302183294384699044001}{1606938044258990275541962092341162602522202993782797252901376}, \frac{796841966627624308016343966107336377332195364718582172351738799368277472703906549883154097132003}{3213876088517980551083924184682325205044405987565594505802752}, \frac{2390525899882872924049031898322009131996586094155746517055216398104832418111719649649462291396009}{6427752177035961102167848369364650410088811975131189011605504}, \frac{7171577699648618772147095694966027395989758282467239551165649194314497254335158948948386874188027}{12855504354071922204335696738729300820177623950262378023211008}, \frac{21514733098945856316441287084898082187969274847401718653496947582943491763005476846845160622564081}{25711008708143844408671393477458601640355247900524756046422016}, \frac{64544199296837568949323861254694246563907824542205155960490842748830475289016430540535481867692243}{51422017416287688817342786954917203280710495801049512092844032}, \frac{193632597890512706847971583764082739691723473626615467881472528246491425867049291621606445603076729}{102844034832575377634685573909834406561420991602099024185688064}, \frac{580897793671538120543914751292248219075170420879846403644417584739474277601147874864819336809230187}{205688069665150755269371147819668813122841983204198048371376128}, \frac{1742693381014614361631744253876744657225511262639539210933252754218422832803443624594458010427690561}{411376139330301510538742295639337626245683966408396096742752256}, \frac{5228080143043843084895232761630233971676533787918617632799758262655268498410330873783374031283071683}{822752278660603021077484591278675252491367932816792193485504512}, \frac{15684240429131529254685698284890701915029601363755852898399274787965805495230992621350122093849215049}{1645504557321206042154969182557350504982735865633584386971009024}, \frac{47052721287394587764057094854672105745088804091267558695197824363897416485692977864050366281547645147}{3291009114642412084309938365114701009965471731267168773942018048}, \frac{141158163862183763292171284564016317235266412273802676085593473091692249457078933592151098844642935441}{6582018229284824168619876730229402019930943462534337547884036096}, \frac{423474491586551289876513853692048951705799236821408028256780419275076748371236800776453296533928806323}{13164036458569648337239753460458804039861886925068675095768072192}, \frac{1270423474759653869629541561076146855117397710464224084770341257825230245113710402329359889601786418969}{26328072917139296674479506920917608079723773850137350191536144384}, \frac{3811270424278961608888624683228440565352193131392672254311023773475690735341131206988079668805359256907}{52656145834278593348959013841835216159447547700274700383072288768}, \frac{11433811272836884826665874049685321696056579394178016762933071320427072206023393620964239006416077770721}{105312291668557186697918027683670432318895095400549400766144577536}, \frac{34301433818510654479997622149055965088169738182534050288799213961281216618070180862892717019248233312163}{210624583337114373395836055367340864637790190801098801532289155072}, \frac{102904301455531963439992866447167895264509214547602150866397641883843649854210542588678151057744699936489}{421249166674228746791672110734681729275580381602197603064578310144}, \frac{308712904366595890319978599341503685793527643642806452599192925651530949562631627766034453173234099809467}{842498333348457493583344221469363458551160763204395206129156620288}, \frac{926138713099787670959935798024511057380582930928419357797578776954592848687894883298103359519702299428401}{1684996666696914987166688442938726917102321526408790412258313240576}, \frac{2778416139299363012879807394073533172141748792785258073392736330863778546063684649894310078559106898203203}{3369993333393829974333376885877453834204643052817580824516626481152}, \frac{8335248417898089038639422182220599516425246378355774220178208992591335638191053949682930235677320694609609}{6739986666787659948666753771754907668409286105635161649033252962304}, \frac{25005745253694267115918266546661798549275739135067322660534626977774006914573161849048790707031962083828827}{13479973333575319897333507543509815336818572211270323298066505924608}, \frac{75017235761082801347754799639985395647827217405201967981603880933322020743719485547146372121095886251486481}{26959946667150639794667015087019630673637144422540646596133011849216}, \frac{225051707283248404043264398919956186943481652215605903944811642799966062231158456641439116363287658754459443}{53919893334301279589334030174039261347274288845081293192266023698432}, \frac{675155121849745212129793196759868560830444956646817711834434928399898186693475369924317349089862976263378329}{107839786668602559178668060348078522694548577690162586384532047396864}, \frac{2025465365549235636389379590279605682491334869940453135503304785199694560080426109772952047269588928790134987}{215679573337205118357336120696157045389097155380325172769064094793728}, \frac{6076396096647706909168138770838817047474004609821359406509914355599083680241278329318856141808766786370404961}{431359146674410236714672241392314090778194310760650345538128189587456}, \frac{18229188289943120727504416312516451142422013829464078219529743066797251040723834987956568425426300359111214883}{862718293348820473429344482784628181556388621521300691076256379174912}, \frac{54687564869829362182513248937549353427266041488392234658589229200391753122171504963869705276278901077333644649}{1725436586697640946858688965569256363112777243042601382152512758349824}, \frac{164062694609488086547539746812648060281798124465176703975767687601175259366514514891609115828836703232000933947}{3450873173395281893717377931138512726225554486085202764305025516699648}, \frac{492188083828464259642619240437944180845394373395530111927303062803525778099543544674827347486510109696002801841}{6901746346790563787434755862277025452451108972170405528610051033399296}, \frac{1476564251485392778927857721313832542536183120186590335781909188410577334298630634024481042459530329088008405523}{13803492693581127574869511724554050904902217944340811057220102066798592}, \frac{4429692754456178336783573163941497627608549360559771007345727565231732002895891902073443127378590987264025216569}{27606985387162255149739023449108101809804435888681622114440204133597184}, \frac{13289078263368535010350719491824492882825648081679313022037182695695196008687675706220329382135772961792075649707}{55213970774324510299478046898216203619608871777363244228880408267194368}, \frac{39867234790105605031052158475473478648476944245037939066111548087085588026063027118660988146407318885376226949121}{110427941548649020598956093796432407239217743554726488457760816534388736}, \frac{119601704370316815093156475426420435945430832735113817198334644261256764078189081355982964439221956656128680847363}{220855883097298041197912187592864814478435487109452976915521633068777472}, \frac{358805113110950445279469426279261307836292498205341451595003932783770292234567244067948893317665869968386042542089}{441711766194596082395824375185729628956870974218905953831043266137554944}, \frac{1076415339332851335838408278837783923508877494616024354785011798351310876703701732203846679952997609905158127626267}{883423532389192164791648750371459257913741948437811907662086532275109888}, \frac{3229246017998554007515224836513351770526632483848073064355035395053932630111105196611540039858992829715474382878801}{1766847064778384329583297500742918515827483896875623815324173064550219776}, \frac{9687738053995662022545674509540055311579897451544219193065106185161797890333315589834620119576978489146423148636403}{3533694129556768659166595001485837031654967793751247630648346129100439552}, \frac{29063214161986986067637023528620165934739692354632657579195318555485393670999946769503860358730935467439269445909209}{7067388259113537318333190002971674063309935587502495261296692258200879104}, \frac{87189642485960958202911070585860497804219077063897972737585955666456181012999840308511581076192806402317808337727627}{14134776518227074636666380005943348126619871175004990522593384516401758208}, \frac{261568927457882874608733211757581493412657231191693918212757866999368543038999520925534743228578419206953425013182881}{28269553036454149273332760011886696253239742350009981045186769032803516416}, \frac{784706782373648623826199635272744480237971693575081754638273600998105629116998562776604229685735257620860275039548643}{56539106072908298546665520023773392506479484700019962090373538065607032832}, \frac{2354120347120945871478598905818233440713915080725245263914820802994316887350995688329812689057205772862580825118645929}{113078212145816597093331040047546785012958969400039924180747076131214065664}, \frac{7062361041362837614435796717454700322141745242175735791744462408982950662052987064989438067171617318587742475355937787}{226156424291633194186662080095093570025917938800079848361494152262428131328}, \frac{21187083124088512843307390152364100966425235726527207375233387226948851986158961194968314201514851955763227426067813361}{452312848583266388373324160190187140051835877600159696722988304524856262656}, \frac{63561249372265538529922170457092302899275707179581622125700161680846555958476883584904942604544555867289682278203440083}{904625697166532776746648320380374280103671755200319393445976609049712525312}, \frac{190683748116796615589766511371276908697827121538744866377100485042539667875430650754714827813633667601869046834610320249}{1809251394333065553493296640760748560207343510400638786891953218099425050624}, \frac{572051244350389846769299534113830726093481364616234599131301455127619003626291952264144483440901002805607140503830960747}{3618502788666131106986593281521497120414687020801277573783906436198850101248}, \frac{1716153733051169540307898602341492178280444093848703797393904365382857010878875856792433450322703008416821421511892882241}{7237005577332262213973186563042994240829374041602555147567812872397700202496}, \frac{5148461199153508620923695807024476534841332281546111392181713096148571032636627570377300350968109025250464264535678646723}{14474011154664524427946373126085988481658748083205110295135625744795400404992}, \frac{15445383597460525862771087421073429604523996844638334176545139288445713097909882711131901052904327075751392793607035940169}{28948022309329048855892746252171976963317496166410220590271251489590800809984}, \frac{46336150792381577588313262263220288813571990533915002529635417865337139293729648133395703158712981227254178380821107820507}{57896044618658097711785492504343953926634992332820441180542502979181601619968}, \frac{139008452377144732764939786789660866440715971601745007588906253596011417881188944400187109476138943681762535142463323461521}{115792089237316195423570985008687907853269984665640882361085005958363203239936}, \frac{417025357131434198294819360368982599322147914805235022766718760788034253643566833200561328428416831045287605427389970384563}{231584178474632390847141970017375815706539969331281764722170011916726406479872}, \frac{1251076071394302594884458081106947798966443744415705068300156282364102760930700499601683985285250493135862816282169911153689}{463168356949264781694283940034751631413079938662563529444340023833452812959744}, \frac{3753228214182907784653374243320843396899331233247115204900468847092308282792101498805051955855751479407588448846509733461067}{926336713898529563388567880069503262826159877325127058888680047666905625919488}, \frac{11259684642548723353960122729962530190697993699741345614701406541276924848376304496415155867567254438222765346539529200383201}{1852673427797059126777135760139006525652319754650254117777360095333811251838976}, \frac{33779053927646170061880368189887590572093981099224036844104219623830774545128913489245467602701763314668296039618587601149603}{3705346855594118253554271520278013051304639509300508235554720190667622503677952}, \frac{101337161782938510185641104569662771716281943297672110532312658871492323635386740467736402808105289944004888118855762803448809}{7410693711188236507108543040556026102609279018601016471109440381335245007355904}, \frac{304011485348815530556923313709988315148845829893016331596937976614476970906160221403209208424315869832014664356567288410346427}{14821387422376473014217086081112052205218558037202032942218880762670490014711808}, \frac{912034456046446591670769941129964945446537489679048994790813929843430912718480664209627625272947609496043993069701865231039281}{29642774844752946028434172162224104410437116074404065884437761525340980029423616}, \frac{2736103368139339775012309823389894836339612469037146984372441789530292738155441992628882875818842828488131979209105595693117843}{59285549689505892056868344324448208820874232148808131768875523050681960058847232}, \frac{8208310104418019325036929470169684509018837407111440953117325368590878214466325977886648627456528485464395937627316787079353529}{118571099379011784113736688648896417641748464297616263537751046101363920117694464}, \frac{24624930313254057975110788410509053527056512221334322859351976105772634643398977933659945882369585456393187812881950361238060587}{237142198758023568227473377297792835283496928595232527075502092202727840235388928}, \frac{73874790939762173925332365231527160581169536664002968578055928317317903930196933800979837647108756369179563438645851083714181761}{474284397516047136454946754595585670566993857190465054151004184405455680470777856}, \frac{221624372819286521775997095694581481743508609992008905734167784951953711790590801402939512941326269107538690315937553251142545283}{948568795032094272909893509191171341133987714380930108302008368810911360941555712}, \frac{664873118457859565327991287083744445230525829976026717202503354855861135371772404208818538823978807322616070947812659753427635849}{1897137590064188545819787018382342682267975428761860216604016737621822721883111424}, \frac{1994619355373578695983973861251233335691577489928080151607510064567583406115317212626455616471936421967848212843437979260282907547}{3794275180128377091639574036764685364535950857523720433208033475243645443766222848}, \frac{5983858066120736087951921583753700007074732469784240454822530193702750218345951637879366849415809265903544638530313937780848722641}{7588550360256754183279148073529370729071901715047440866416066950487290887532445696}, \frac{17951574198362208263855764751261100021224197409352721364467590581108250655037854913638100548247427797710633915590941813342546167923}{15177100720513508366558296147058741458143803430094881732832133900974581775064891392}, \frac{53854722595086624791567294253783300063672592228058164093402771743324751965113564740914301644742283393131901746772825440027638503769}{30354201441027016733116592294117482916287606860189763465664267801949163550129782784}, \frac{161564167785259874374701882761349900191017776684174492280208315229974255895340694222742904934226850179395705240318476320082915511307}{60708402882054033466233184588234965832575213720379526931328535603898327100259565568}, \frac{484692503355779623124105648284049700573053330052523476840624945689922767686022082668228714802680550538187115720955428960248746533921}{121416805764108066932466369176469931665150427440759053862657071207796654200519131136}, \frac{1454077510067338869372316944852149101719159990157570430521874837069768303058066248004686144408041651614561347162866286880746239601763}{242833611528216133864932738352939863330300854881518107725314142415593308401038262272}, \frac{4362232530202016608116950834556447305157479970472711291565624511209304909174198744014058433224124954843684041488598860642238718805289}{485667223056432267729865476705879726660601709763036215450628284831186616802076524544}, \frac{13086697590606049824350852503669341915472439911418133874696873533627914727522596232042175299672374864531052124465796581926716156415867}{971334446112864535459730953411759453321203419526072430901256569662373233604153049088}, \frac{39260092771818149473052557511008025746417319734254401624090620600883744182567788696126525899017124593593156373397389745780148469247601}{1942668892225729070919461906823518906642406839052144861802513139324746467208306098176}, \frac{117780278315454448419157672533024077239251959202763204872271861802651232547703366088379577697051373780779469120192169237340445407742803}{3885337784451458141838923813647037813284813678104289723605026278649492934416612196352}, \frac{353340834946363345257472517599072231717755877608289614616815585407953697643110098265138733091154121342338407360576507712021336223228409}{7770675568902916283677847627294075626569627356208579447210052557298985868833224392704}, \frac{1060022504839090035772417552797216695153267632824868843850446756223861092929330294795416199273462364027015222081729523136064008669685227}{15541351137805832567355695254588151253139254712417158894420105114597971737666448785408}, \frac{3180067514517270107317252658391650085459802898474606531551340268671583278787990884386248597820387092081045666245188569408192026009055681}{31082702275611665134711390509176302506278509424834317788840210229195943475332897570816}, \frac{9540202543551810321951757975174950256379408695423819594654020806014749836363972653158745793461161276243136998735565708224576078027167043}{62165404551223330269422781018352605012557018849668635577680420458391886950665795141632}, \frac{28620607630655430965855273925524850769138226086271458783962062418044249509091917959476237380383483828729410996206697124673728234081501129}{124330809102446660538845562036705210025114037699337271155360840916783773901331590283264}, \frac{85861822891966292897565821776574552307414678258814376351886187254132748527275753878428712141150451486188232988620091374021184702244503387}{248661618204893321077691124073410420050228075398674542310721681833567547802663180566528}, \frac{257585468675898878692697465329723656922244034776443129055658561762398245581827261635286136423451354458564698965860274122063554106733510161}{497323236409786642155382248146820840100456150797349084621443363667135095605326361133056}, \frac{772756406027696636078092395989170970766732104329329387167975685287194736745481784905858409270354063375694096897580822366190662320200530483}{994646472819573284310764496293641680200912301594698169242886727334270191210652722266112}, \frac{2318269218083089908234277187967512912300196312987988161503927055861584210236445354717575227811062190127082290693742467098571986960601591449}{1989292945639146568621528992587283360401824603189396338485773454668540382421305444532224}, \frac{6954807654249269724702831563902538736900588938963964484511781167584752630709336064152725683433186570381246872081227401295715960881804774347}{3978585891278293137243057985174566720803649206378792676971546909337080764842610889064448}, \frac{20864422962747809174108494691707616210701766816891893453535343502754257892128008192458177050299559711143740616243682203887147882645414323041}{7957171782556586274486115970349133441607298412757585353943093818674161529685221778128896}, \frac{62593268888243427522325484075122848632105300450675680360605030508262773676384024577374531150898679133431221848731046611661443647936242969123}{15914343565113172548972231940698266883214596825515170707886187637348323059370443556257792}, \frac{187779806664730282566976452225368545896315901352027041081815091524788321029152073732123593452696037400293665546193139834984330943808728907369}{31828687130226345097944463881396533766429193651030341415772375274696646118740887112515584}, \frac{563339420094190847700929356676105637688947704056081123245445274574364963087456221196370780358088112200880996638579419504953992831426186722107}{63657374260452690195888927762793067532858387302060682831544750549393292237481774225031168}, \frac{1690018260282572543102788070028316913066843112168243369736335823723094889262368663589112341074264336602642989915738258514861978494278560166321}{127314748520905380391777855525586135065716774604121365663089501098786584474963548450062336}, \frac{5070054780847717629308364210084950739200529336504730109209007471169284667787105990767337023222793009807928969747214775544585935482835680498963}{254629497041810760783555711051172270131433549208242731326179002197573168949927096900124672}, \frac{15210164342543152887925092630254852217601588009514190327627022413507854003361317972302011069668379029423786909241644326633757806448507041496889}{509258994083621521567111422102344540262867098416485462652358004395146337899854193800249344}, \frac{45630493027629458663775277890764556652804764028542570982881067240523562010083953916906033208905137088271360727724932979901273419345521124490667}{1018517988167243043134222844204689080525734196832970925304716008790292675799708387600498688}, \frac{136891479082888375991325833672293669958414292085627712948643201721570686030251861750718099626715411264814082183174798939703820258036563372471999}{2037035976334486086268445688409378161051468393665941850609432017580585351599416775200997376}, \frac{410674437248665127973977501016881009875242876256883138845929605164712058090755585252154298880146233794442246549524396919111460774109690417415997}{4074071952668972172536891376818756322102936787331883701218864035161170703198833550401994752}, \frac{1232023311745995383921932503050643029625728628770649416537788815494136174272266755756462896640438701383326739648573190757334382322329071252247991}{8148143905337944345073782753637512644205873574663767402437728070322341406397667100803989504}, \frac{3696069935237986151765797509151929088877185886311948249613366446482408522816800267269388689921316104149980218945719572272003146966987213756743973}{16296287810675888690147565507275025288411747149327534804875456140644682812795334201607979008}, \frac{11088209805713958455297392527455787266631557658935844748840099339447225568450400801808166069763948312449940656837158716816009440900961641270231919}{32592575621351777380295131014550050576823494298655069609750912281289365625590668403215958016}, \frac{33264629417141875365892177582367361799894672976807534246520298018341676705351202405424498209291844937349821970511476150448028322702884923810695757}{65185151242703554760590262029100101153646988597310139219501824562578731251181336806431916032}, \frac{99793888251425626097676532747102085399684018930422602739560894055025030116053607216273494627875534812049465911534428451344084968108654771432087271}{130370302485407109521180524058200202307293977194620278439003649125157462502362673612863832064}, \frac{299381664754276878293029598241306256199052056791267808218682682165075090348160821648820483883626604436148397734603285354032254904325964314296261813}{260740604970814219042361048116400404614587954389240556878007298250314925004725347225727664128}, \frac{898144994262830634879088794723918768597156170373803424656048046495225271044482464946461451650879813308445193203809856062096764712977892942888785439}{521481209941628438084722096232800809229175908778481113756014596500629850009450694451455328256}, \frac{2694434982788491904637266384171756305791468511121410273968144139485675813133447394839384354952639439925335579611429568186290294138933678828666356317}{1042962419883256876169444192465601618458351817556962227512029193001259700018901388902910656512}, \frac{8083304948365475713911799152515268917374405533364230821904432418457027439400342184518153064857918319776006738834288704558870882416801036486000068951}{2085924839766513752338888384931203236916703635113924455024058386002519400037802777805821313024}, \frac{24249914845096427141735397457545806752123216600092692465713297255371082318201026553554459194573754959328020216502866113676612647250403109458000206853}{4171849679533027504677776769862406473833407270227848910048116772005038800075605555611642626048}, \frac{72749744535289281425206192372637420256369649800278077397139891766113246954603079660663377583721264877984060649508598341029837941751209328374000620559}{8343699359066055009355553539724812947666814540455697820096233544010077600151211111223285252096}, \frac{218249233605867844275618577117912260769108949400834232191419675298339740863809238981990132751163794633952181948525795023089513825253627985122001861677}{16687398718132110018711107079449625895333629080911395640192467088020155200302422222446570504192}, \frac{654747700817603532826855731353736782307326848202502696574259025895019222591427716945970398253491383901856545845577385069268541475760883955366005585031}{33374797436264220037422214158899251790667258161822791280384934176040310400604844444893141008384}, \frac{1964243102452810598480567194061210346921980544607508089722777077685057667774283150837911194760474151705569637536732155207805624427282651866098016755093}{66749594872528440074844428317798503581334516323645582560769868352080620801209688889786282016768}, \frac{5892729307358

stärkung der Harmonie. Das zur Melodie brauchbare Ton-

≡

system geht von C — c, oder von dem Tone von 8 Fuß, bis zu dem von $\frac{1}{4}$ Fuß, durch eine Reihe von 61 Tönen. Aber schon hievon ist der Gebrauch der obersten Octave nur außerordentlich.

Sauveur hat für den tiefsten hörbaren Ton den von $12\frac{1}{2}$, für den höchsten den von 6400 Schwingungen in einer Secunde angenommen, welche um neun Octaven von einander abstehen. **Euler** setzt diese Grenzen auf 30 und 7520, oder nach neuern Bestimmungen auf 20 und 4000 Schwingungen, welches ohngefähr acht Octaven begreift. Die tiefsten und höchsten Orgeltöne sind auch in der That so undeutlich, daß man zweifelhaft wird, ob sie zu den als Töne hörbaren Lauten zu setzen sind.

Von der Aehnlichkeit der Töne mit den Farben s. die Artikel: **Farbenbild, Farbenclavier, Licht.** Newton hat zwar die Räume der sieben Regenbogenfarben den Stufen der völlig reinen welchen Tonleiter proportional gefunden; im Grunde aber ist dies immer nur unbestimmte Schätzung, und eigentlich sind zwischen Blau und Roth im Regenbogen eben so unendlich viel Farben, wie zwischen C und c unendlich viel Töne liegen.

C. B. *Funccii* Progr. De sono et tono. Lipſ. 1779. 4.

Lettres à une Princeſſe d'Allemagne ſur divers ſujets de phyſ. et de philoſ. Mietau et Leipſ. 1770. 8maj. To. I. lettr. 4—7.

J. G. Sulzers allgemeine Theorie der schönen Künste, neue Auflage. Leipzig, 1786. gr. 8. Art. Ton, System, Temperatur.

Erxleben Anfangsgr der Naturl. 4te Aufl. §. 284 — 292.

Torricelliſche Leere, s. **Leere.**

Torricelliſche Röhre, s. **Barometer.**

Trabanten, s. **Nebenplaneten.**

Trägheit, Inertia, *Inertie.* Man bemerkt allemal, wenn ein ruhender Körper in Bewegung gesetzt, oder wenn die Richtung und Geschwindigkeit eines bewegten Körpers geändert werden soll, daß zu dieser Aenderung so etwas er-

Bayern und Burgfriedel von Brandenburg-Ansbach. Die Wappen der Grafen von Hohenzollern, Burggrafen von Nürnberg, Markgrafen von Brandenburg, Herzoge von Preußen, Markgrafen von Ansbach und Baireuth, Grafen von Hohenzollern-Sigmaringen und Hechingen, Fürsten von Hohenzollern-Hechingen und Sigmaringen.

Die Wappen-Urkunde Kaiser Ferdinands I. ertheilte dem Geschlechte der Brandenburg das Recht, einen Schild mit einem Adler zu führen, der auf der Brust einen Schild mit dem Stammwappen der Familie, einem Hirschgeweih, trug. Auf dem Helme stand ein Adler, und Helmdecken, Schildhalter und Kleinode wurden ihnen verliehen. Ein Wappenbrief Kaiser Maximilians II. vom Jahre 1566 bestätigte diese Verleihung und gab ihnen

Tri, ein Berg auf der Insel Kreta, 7 Stunden von Candia, 1 Stunde von Apodulia, 1 Stunde von Kalivia, 1 Stunde von Kalivia, 1 Stunde von Kaliv

an Stelle der Buch-Lade, Aber-Mannig, und Aber-Mannig-Lade, Aber-Mannig-Lade, Aber-Mannig-Lade,

Betrachtet man also die Kräfte als etwas von der Materie Abgesondertes, so verhält sich diese letztere gegen sie nur leidend (passiva est et iners). Sie folgt blos den Eindrücken der Kräfte, und thut für sich nichts, als daß sie in dem Zustand bleibt, in den jene sie versetzen. Dieses hat die Benennung der **Trägheit** veranlasset.

Wenn man bey diesem richtigen Begriffe stehen bleibt, den außerdem auch **Stewart** (Some remarks on the laws of motion and the inertia of matter, in den Edinburgh. Essays. Vol. I. p. 70.) und **Leopold Hermann** (Comment. de inertia. Halae, 1774. 4.) erläutert haben, so entscheiden sich viele über die vermeinte Kraft der Trägheit sonst aufgeworfene Fragen und geführte Streitigkeiten von selbst. **Nollet** und **Brisson** beweisen, daß die Kraft der Trägheit (da man z. B. Gewalt anwenden muß, eine Kugel, die an einem Faden hängt, zu bewegen) nicht vom Widerstande der Luft herrühre, 1. weil sie auch im luftleeren Raume statt findet, 2. weil Widerstand der Luft selbst Trägheit voraussetzt, 3. weil sich die Trägheit nicht, wie die Oberfläche, verhält. Es ist wohl unnöthig, diese Beweise hier auszuführen. Andere, z. B. **Gordon** (Physicae experiment. elementa. Erf. 1751. 8. Tom. I. p. 42.), **Kratzenstein** (Diss. Amolitio vis inertiae et vis repulsivae. Havn. 1770. 8.) halten die Kraft der Trägheit für einerley mit der Schwere. Hiegegen darf man nur bemerken, daß das Gewicht einer Kugel, die am Faden hängt, oder auf einer wagrechten Ebene ruht, ganz vom Faden oder der Ebene getragen wird, mithin als Null anzusehen ist. Wer also Kraft anwendet, diese Kugel zu bewegen, hat es gar nicht mit ihrer Schwere zu thun: er verwendet seine Kraft auf Erzeugung einer Bewegung.

D. Franklin (On the vis inertiae of matter in a letter to Mr. Baxter, in *Benj. Franklin's* Political, miscellaneous and philosophical pieces. London, 1779. 4. p. 479.) hält die Kraft der Trägheit für ein **Unding**, weil alles eben so erfolgen müßte, wie jetzt, wenn man auch keine besondere Kraft in den Körpern annähme. Hier ist offenbar

und zum Theil durch Bäume und Gebüsch verdeckt sind, sieht man die Häuser von Kalkum, Lohausen und Hubbelrath, und weiter rechts, jenseits des Rheins, die Dörfer Urdenbach, Gerresheim und Eller. Ein Theil der Stadt Düsseldorf, die Kirchthürme von Bilk, Pempelfort und Derendorf, und weiter rechts, jenseits des Rheins, die Dörfer Wersten, Heerdt und Lörick, sind ebenfalls sichtbar. Von der Stadt Neuss sieht man nur einen Theil der Thürme, weil sie durch Bäume verdeckt sind. Weiter rechts, jenseits des Rheins, sieht man die Dörfer Hamm, Uedesheim, Rheinkamp und Orsoy, und noch weiter rechts, jenseits der Ruhr, die Dörfer Rumeln, Kaldenhausen und Kaldenkirchen.

Die Stadt Neuss ist eine der ältesten Städte am Niederrhein. Sie wurde schon im Jahre 16 vor Christi Geburt von den Römern gegründet, und hiess damals Novesium. Sie war eine Zeitlang die Residenz der Römischen Statthalter, und hatte eine Besatzung von 8000 Mann. Im Jahre 69 nach Christi Geburt wurde sie von den Römern verlassen, und kam in die Gewalt der Germanen. Im Jahre 1474 wurde sie von dem Herzog Karl von Burgund belagert, und nach einer Belagerung von 11 Monaten, in welcher 30,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1586 wurde sie von dem Prinzen Alexander von Parma belagert, und nach einer Belagerung von 7 Monaten, in welcher 60,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1632 wurde sie von dem Grafen Wilhelm von Nassau belagert, und nach einer Belagerung von 3 Monaten, in welcher 30,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1673 wurde sie von dem Prinzen Wilhelm von Oranien belagert, und nach einer Belagerung von 2 Monaten, in welcher 40,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1702 wurde sie von dem Herzog Marlborough belagert, und nach einer Belagerung von 4 Monaten, in welcher 50,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1734 wurde sie von dem Herzog Eugen von Savoyen belagert, und nach einer Belagerung von 5 Monaten, in welcher 60,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1794 wurde sie von dem Herzog Karl von Braunschweig belagert, und nach einer Belagerung von 6 Monaten, in welcher 70,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1813 wurde sie von dem Herzog Wellington belagert, und nach einer Belagerung von 7 Monaten, in welcher 80,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1870 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 8 Monaten, in welcher 90,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1871 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 9 Monaten, in welcher 100,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1872 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 10 Monaten, in welcher 110,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1873 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 11 Monaten, in welcher 120,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1874 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 12 Monaten, in welcher 130,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1875 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 13 Monaten, in welcher 140,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1876 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 14 Monaten, in welcher 150,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1877 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 15 Monaten, in welcher 160,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1878 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 16 Monaten, in welcher 170,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1879 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 17 Monaten, in welcher 180,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1880 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 18 Monaten, in welcher 190,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1881 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 19 Monaten, in welcher 200,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1882 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 20 Monaten, in welcher 210,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1883 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 21 Monaten, in welcher 220,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1884 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 22 Monaten, in welcher 230,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1885 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 23 Monaten, in welcher 240,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1886 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 24 Monaten, in welcher 250,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1887 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 25 Monaten, in welcher 260,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1888 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 26 Monaten, in welcher 270,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1889 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 27 Monaten, in welcher 280,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1890 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 28 Monaten, in welcher 290,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1891 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 29 Monaten, in welcher 300,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1892 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 30 Monaten, in welcher 310,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1893 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 31 Monaten, in welcher 320,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1894 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 32 Monaten, in welcher 330,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1895 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 33 Monaten, in welcher 340,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1896 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 34 Monaten, in welcher 350,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1897 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 35 Monaten, in welcher 360,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1898 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 36 Monaten, in welcher 370,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1899 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 37 Monaten, in welcher 380,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1900 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 38 Monaten, in welcher 390,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1901 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 39 Monaten, in welcher 400,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1902 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 40 Monaten, in welcher 410,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1903 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 41 Monaten, in welcher 420,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1904 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 42 Monaten, in welcher 430,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1905 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 43 Monaten, in welcher 440,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1906 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 44 Monaten, in welcher 450,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1907 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 45 Monaten, in welcher 460,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1908 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 46 Monaten, in welcher 470,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1909 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 47 Monaten, in welcher 480,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1910 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 48 Monaten, in welcher 490,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1911 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 49 Monaten, in welcher 500,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1912 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 50 Monaten, in welcher 510,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1913 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 51 Monaten, in welcher 520,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1914 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 52 Monaten, in welcher 530,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1915 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 53 Monaten, in welcher 540,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1916 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 54 Monaten, in welcher 550,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1917 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 55 Monaten, in welcher 560,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1918 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 56 Monaten, in welcher 570,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1919 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 57 Monaten, in welcher 580,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1920 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 58 Monaten, in welcher 590,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1921 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 59 Monaten, in welcher 600,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1922 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 60 Monaten, in welcher 610,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1923 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 61 Monaten, in welcher 620,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1924 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 62 Monaten, in welcher 630,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1925 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 63 Monaten, in welcher 640,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1926 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 64 Monaten, in welcher 650,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1927 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 65 Monaten, in welcher 660,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1928 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 66 Monaten, in welcher 670,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1929 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 67 Monaten, in welcher 680,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1930 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 68 Monaten, in welcher 690,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1931 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 69 Monaten, in welcher 700,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1932 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 70 Monaten, in welcher 710,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1933 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 71 Monaten, in welcher 720,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1934 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 72 Monaten, in welcher 730,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1935 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 73 Monaten, in welcher 740,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1936 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 74 Monaten, in welcher 750,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1937 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 75 Monaten, in welcher 760,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1938 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 76 Monaten, in welcher 770,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1939 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 77 Monaten, in welcher 780,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1940 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 78 Monaten, in welcher 790,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1941 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 79 Monaten, in welcher 800,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1942 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 80 Monaten, in welcher 810,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1943 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 81 Monaten, in welcher 820,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1944 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 82 Monaten, in welcher 830,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1945 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 83 Monaten, in welcher 840,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1946 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 84 Monaten, in welcher 850,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1947 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 85 Monaten, in welcher 860,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1948 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 86 Monaten, in welcher 870,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1949 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 87 Monaten, in welcher 880,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1950 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 88 Monaten, in welcher 890,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1951 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 89 Monaten, in welcher 900,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1952 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 90 Monaten, in welcher 910,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1953 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 91 Monaten, in welcher 920,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1954 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 92 Monaten, in welcher 930,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1955 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 93 Monaten, in welcher 940,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1956 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 94 Monaten, in welcher 950,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1957 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 95 Monaten, in welcher 960,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1958 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 96 Monaten, in welcher 970,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1959 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 97 Monaten, in welcher 980,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1960 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 98 Monaten, in welcher 990,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1961 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 99 Monaten, in welcher 1,000,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1962 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 100 Monaten, in welcher 1,010,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1963 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 101 Monaten, in welcher 1,020,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1964 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 102 Monaten, in welcher 1,030,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1965 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 103 Monaten, in welcher 1,040,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1966 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 104 Monaten, in welcher 1,050,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1967 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 105 Monaten, in welcher 1,060,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1968 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 106 Monaten, in welcher 1,070,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1969 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 107 Monaten, in welcher 1,080,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1970 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 108 Monaten, in welcher 1,090,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1971 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 109 Monaten, in welcher 1,100,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1972 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 110 Monaten, in welcher 1,110,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1973 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 111 Monaten, in welcher 1,120,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1974 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 112 Monaten, in welcher 1,130,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1975 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 113 Monaten, in welcher 1,140,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1976 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 114 Monaten, in welcher 1,150,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1977 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 115 Monaten, in welcher 1,160,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1978 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 116 Monaten, in welcher 1,170,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1979 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 117 Monaten, in welcher 1,180,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1980 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 118 Monaten, in welcher 1,190,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1981 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 119 Monaten, in welcher 1,200,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1982 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 120 Monaten, in welcher 1,210,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1983 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 121 Monaten, in welcher 1,220,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1984 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 122 Monaten, in welcher 1,230,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1985 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 123 Monaten, in welcher 1,240,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1986 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 124 Monaten, in welcher 1,250,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1987 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 125 Monaten, in welcher 1,260,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1988 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 126 Monaten, in welcher 1,270,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1989 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 127 Monaten, in welcher 1,280,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1990 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 128 Monaten, in welcher 1,290,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1991 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 129 Monaten, in welcher 1,300,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1992 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 130 Monaten, in welcher 1,310,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1993 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 131 Monaten, in welcher 1,320,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1994 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 132 Monaten, in welcher 1,330,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1995 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 133 Monaten, in welcher 1,340,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1996 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 134 Monaten, in welcher 1,350,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1997 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 135 Monaten, in welcher 1,360,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1998 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 136 Monaten, in welcher 1,370,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 1999 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 137 Monaten, in welcher 1,380,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2000 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 138 Monaten, in welcher 1,390,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2001 wurde sie von dem Herzog Manteuffel belagert, und nach einer Belagerung von 139 Monaten, in welcher 1,400,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2002 wurde sie von dem Herzog Steinmetz belagert, und nach einer Belagerung von 140 Monaten, in welcher 1,410,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2003 wurde sie von dem Herzog Goeben belagert, und nach einer Belagerung von 141 Monaten, in welcher 1,420,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2004 wurde sie von dem Herzog Werder belagert, und nach einer Belagerung von 142 Monaten, in welcher 1,430,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2005 wurde sie von dem Herzog Zieten belagert, und nach einer Belagerung von 143 Monaten, in welcher 1,440,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2006 wurde sie von dem Herzog Seydlitz belagert, und nach einer Belagerung von 144 Monaten, in welcher 1,450,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2007 wurde sie von dem Herzog Ziethen belagert, und nach einer Belagerung von 145 Monaten, in welcher 1,460,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2008 wurde sie von dem Herzog Blücher belagert, und nach einer Belagerung von 146 Monaten, in welcher 1,470,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2009 wurde sie von dem Herzog Gneisenau belagert, und nach einer Belagerung von 147 Monaten, in welcher 1,480,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2010 wurde sie von dem Herzog Bülow belagert, und nach einer Belagerung von 148 Monaten, in welcher 1,490,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2011 wurde sie von dem Herzog Tauentzien belagert, und nach einer Belagerung von 149 Monaten, in welcher 1,500,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2012 wurde sie von dem Herzog Kleist belagert, und nach einer Belagerung von 150 Monaten, in welcher 1,510,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2013 wurde sie von dem Herzog Hiller belagert, und nach einer Belagerung von 151 Monaten, in welcher 1,520,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2014 wurde sie von dem Herzog Bismarck belagert, und nach einer Belagerung von 152 Monaten, in welcher 1,530,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2015 wurde sie von dem Herzog Moltke belagert, und nach einer Belagerung von 153 Monaten, in welcher 1,540,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im Jahre 2016 wurde sie von dem Herzog Roon belagert, und nach einer Belagerung von 154 Monaten, in welcher 1,550,000 Mann Belagerungstruppen vor ihr lagen, von den Einwohnern tapfer vertheidigt. Im

Berol. 1746. 4. p. 277. sqq.) will aus der Kraft der
ägheit, die dem zur Denkkraft gehörigen Vermögen,
nen Zustand unaufhörlich zu ändern, gerade entgegenge-
t sey, erweisen, Gott selbst könne der Materie keine Denk-
ft verleihen. Der Materialist möchte dagegen wohl ein-
nden, aus dem richtigen Begriffe von Trägheit folge gar
t, daß alle Materie schlechterdings und ihrem Wesen
h kraftlos seyn müsse, ob es gleich verstattet sey, sich die-
e so vorzustellen. Auch bedeutet das Wort Zustand
m denkenden Subjecte gewiß etwas anders, als was
r beym bewegten oder ruhenden Körper darunter verstan-
n wird. Zum Glück können wir die tröstende Hofnung
rer Unsterblichkeit auf weit festere Stützen gründen,
ihr dieser übertriebene Begrif von Trägheit der Materie
ähren würde.

Priestley, durch eben diesen falschen Begrif verleitet,
ubt, man schände die Materie, wenn man sie träg schel-
und sucht sie zu veredeln, indem er ihr Trägheit und Un-
rdringlichkeit abspricht. Herr de Lüc aber zeigt ihm,
ß seine aus lauter Kräften und Wirkungskreisen zusam-
mengesetzte Materie, im wahren Sinne des Worts, den-
ch wieder träg seyn würde; wobey doch auch de Lüc
cht läugnet, daß in der Materie vielleicht mehr liege, als
ir mit unsern Sinnen darinn wahrzunehmen vermögen, s.
Materie (Th. III. S. 155. 156.).

Kästner Anfangsgründe der höhern Mechanik, I. Abschn.
p. 2.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre. 4te Auflage, durch
chtenberg, § 53 — 58.

Brisson Dict. raisonné de Physique. Art. *Force d'inertie.*

Tribometer, s. Reiben (Th. III. S. 696.).

Trichter, magischer, s. Zaubertrichter.

Trocken, Siccum, *Sec.* Man nennt feste Körper
cken, wenn sich wenig oder gar keine Feuchtigkeit in ihren
schenräumen aufhält, oder an ihre Oberfläche anhängt,
Feucht, Feuchtigkeit, Adhäsion. Es wird also das
rockne dem Feuchten oder Nassen entgegengesetzt.

Wenn man feuchte Körper der Wärme oder freyen Luft au
ſetzt, ſo verdünſtet ihre Feuchtigkeit, und ſie werden troc
So kan man auch Körper trocken machen, indem man
mit andern in Berührung bringt, die ihre Feuchtigkeit
ſich nehmen. Alle dieſe Operationen nennet man das Troc
nen, Abtrocknen, Austrocknen (ſiccare, exſiccare,
cher, deſſécher.).

Man nennt auch wohl flüßige Materien **trocken**, wen
ſie kein Waſſer enthalten, oder wenigſtens nicht geneigt ſin
das in ihnen enthaltene den Subſtanzen, die ſie berühre
mitzutheilen. In dieſem Sinne wird die Luft **trocken** g
nannt, wenn ſie keine Feuchtigkeit enthält, oder dem Hygr
meter keine mittheilt. Von den Mitteln, die Luft aus
trocknen, ſ. den Art. **Hygrometer**.

Trockenheit (ſiccitas, *ſéchereſſe*) iſt der Zuſtand d
trocknen Körpers. Man ſieht leicht, daß eben derſelbe Kö
per durch zufällige **Umſtände** bald trocken, bald feucht we
den kan, ohne weſentliche Aenderung ſeiner Subſtan
So trocknet die Kälte alle Körper, indem ſie ihrer Feuc
tigkeit den flüßigen Zuſtand raubt; die Wärme hingeg
trocknet, indem ſie dieſe Feuchtigkeit zum Verdünſten bring
Trockenheit iſt blos Abweſenheit des Feuchten oder Flüß
gen, und beruht keinesweges auf einem eignen trockne
Princip, dergleichen die ältern Chymiker in der elementar
ſchen Erde ſuchten. Ein Beyſpiel eines hieraus entſtande
nen Irrthums findet man beym Worte **Phlogiſton** (Th
III. S. 463.).

Bey Betrachtung der Erdfläche wird das **Trocke**
dem mit Waſſer bedeckten Theile, d. i. dem Meere un
den Seen entgegengeſetzt.

Tropfbare Flüßigkeiten, ſ. **Flüßig.**

Tropfen, Guttae, *Gouttes*. Wenn einzelne vom
Ganzen abgeſonderte Theile einer flüßigen Materie ſich in
einem Mittel befinden, an das ſie keine oder wenigſtens kei
ne ſtarke Adhäſion haben, ſo nehmen ſie eine kugelrunde
Geſtalt an, und führen unter derſelben den Namen de
Tropfen. So verhalten ſich die Theile des Waſſers

Weingeists, Queckſilbers u. ſ. w. in der Luft, durch die ſie fallen, die Theile des Oels im Waſſer, durch das ſie aufſteigen u. ſ. w.

Man ſchrieb ehedem die Kugelgeſtalt der Tropfen dem Drucke der Luft zu, der auf abgeſonderte Theile flüßiger Materien ringsum mit gleicher Stärke wirke. Als man aber fand, daß alle Phänomene der Tropfen auch in luftleeren Räumen ſtatt finden, ſetzte man dafür den Druck der ſubtilen Materie oder des Aethers. Weit richtiger ſieht Newton die Erſcheinungen der Tropfen als Phänomene der Attraction an, durch welche die Theile der flüßigen Materien zuſammenhängen. Er ſagt hievon in ſeinen der Optik beygefügten Fragen (Opt. Qu. 23. p. m. 338.): „*Guttae* corporis cujusque fluidi, ut *figuram globoſam* induere conentur, facit mutua partium ſuarum *Attractio*; eodem modo, quo Terra Mariaque in rotunditatem undique conglobantur, partium ſuarum Attractione mutua, quae eſt Gravitas.“ Doch ſoll hierinn keine Cauſalerklärung liegen. Newton will nur ſo viel ſagen, die Urſache der Tropfengeſtalt ſey einerley mit der Urſache des Zuſammenhangs, deren Natur übrigens unbekannt iſt.

Vorſtellen kan man ſich allerdings, als ob alle Theile einander gleich ſtark anzögen. Unter dieſer Vorſtellung iſt die Kugelgeſtalt die einzige, in welcher die Theile in einem vollkommnen Gleichgewichte ſeyn können. Sobald andere Kräfte ſtärker wirken, als dieſe Anziehung oder Cohäſionskraft, wird der Tropfen zertrennt oder ſeine Geſtalt geändert. Wenn eine große Maſſe Waſſer durch die Luft herabfällt, ſo zertheilt ſie ſich von ſelbſt in lauter Tropfen, weil jeder Theil, deſſen Gewicht ſtärker iſt, als ſein Zuſammenhang mit den übrigen, ſich losreißt und einen eignen Tropfen bildet.

Muſſchenbroek (Introd. ad philoſ. nat. To. I. §. 1018. ſqq.) erzählt eine Menge ſchöner Verſuche über die Tropfen. Er bildete Tropfen, indem er flüßige Materien durch einen gläſernen Trichter, der ſich in ein Haarröhrchen endigte, auf untergelegte wagrechte Flächen langſam herabfallen ließ.

Die Freiheits- und Eigenthumsbeschränkungen.

Gesetz.

Art. 1. Jeder Schweizer ist in der ganzen Eidgenossenschaft niedergelassen, hat daselbst Anspruch auf Gewährung der bürgerlichen Rechte und ist, wie der Angehörige des Kantons, zu allen Gemeinde- und Bürgerrechten befähigt, sofern er die gesetzlichen Bedingungen erfüllt.

Art. 2. Jeder Schweizer kann in jedem Kanton Grundeigenthum erwerben und darüber nach den Gesetzen der Kantonsangehörigen verfügen.

Art. 3. Jeder Schweizer kann in jedem Kanton Handel und Gewerbe treiben, sofern er die gesetzlichen Bedingungen erfüllt.

Art. 4. Jeder Schweizer kann in jedem Kanton Bürger werden, sofern er die gesetzlichen Bedingungen erfüllt.

Art. 5. Jeder Schweizer kann in jedem Kanton Bürger werden, sofern er die gesetzlichen Bedingungen erfüllt.

Art. 6. Jeder Schweizer kann in jedem Kanton Bürger werden, sofern er die gesetzlichen Bedingungen erfüllt.

Art.

Ereschirk, Ereschirkh, Ereschirkhi, Ereschkhi, Ereschkhi, Eresch

lich, daß es hiebey auf die Beschaffenheit der Materie un
auf eben die Ursachen ankomme, welche die Cohäsion de
flüßigen Körper unter einander selbst, und ihre Adhäsio
an feste, bewirken.

Noch mehr Versuche über die Gestalten der Tropfe
hat Herr von Segner (Comm. Soc. Gotting. To. I.
301.) mitgetheilt.

v. Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. nat. To. I. §. 1018 -
1020.

Tropikus, s. **Wendekreise.**

Tropisches Jahr, s. **Jahr.**

Turmalin, Turnamal, Trip, Aschenzieher, Aschentrecker, elektrischer Strangenschörl, zeylonscher Magnet, Turmalinum, Lapis electricus, *Tourmaline.* Ein harter halbdurchsichtiger, am gewöhnlichsten dunkelbrauner, inwendig glänzender Stein, von muschlichtem Bruche mit vielen gleichlaufenden Queerspürgen, der sich theils in gemeiner Gestalt in stenglichten abgesonderten Stücken, theils in drey- oder neunseitigen, o der Länge nach gestreiften, Prismen findet, und die besondere Eigenschaft hat, durch Erwärmung und Erkältung nach gewissen eignen Gesetzen stark elektrisch zu werden.

Die Alten erwähnen einige Steine, welche erwärmt oder gerieben leichte Körper anziehen. Dahin gehört das Lyncurium des **Theophrast** (De lapidibus ed. *Heins.* Lugd. Bat. 1613. fol. p. 395.), das man schon bey den Römern nicht mehr kannte (*Plin* H N. XXXVII. 3.), de Theamedes, der nach dem **Plinius** (XXXVI. 16.) alles Eisen abstoßen soll, und eine Art des Carbunculus, die nach eben diesem Schriftsteller (XXXVII. 7.) von der Sonne erwärmt oder mit den Fingern gerieben, Spreu und Papierspäne anzieht. Auch der Araber **Serapion** (De simplicibus medicinis) gedenkt eines aus dem Orient kommenden Steines (Hager Albuzedi), der an den Haaren gerieben, Spreu anziehe, und der Beschreibung nach zu den Hyacinthen zu gehören scheint. Ob aber diese Steine mit dem Turmalin übereinkommen, ist um so weniger zu ent-

schei-

scheiden, da an den meisten Edelsteinen elektrische Erscheinungen wahrgenommen werden.

Die erste Nachricht vom Turmalin findet Herr **Beckmann** in einem längst vergessenen Buche (Curiöse Speculationes bey Schlaf-losen Nächten -- von einem Liebhaber, der Immer Gern Speculirt. Chemnitz und Leipzig, 1707. 8.), dessen Verfasser meldet, ihm sey von Herrn Daumius, Stabs-Medicus bey der königl. Polnisch. und Churf. Sächs. am Rhein stehenden Miliz erzählt worden, „daß anno 1703 die Holländer einen aus Ostindien von Zeylon kommenden Edelstein, Turmalin oder Turmale, auch Trip genannt, zum erstenmal nach Holland gebracht hätten, welcher die Eigenschaft habe, daß er die Turff-Asche auf der heißen oder glühenden Turff-Kohle nicht allein, wie ein Magnet das Eisen, an sich ziehe, sondern auch solche Asche zu gleicher Zeit wieder von sich stoße — und würde deswegen von den Holländern **Aschentrecker** genennt; die Couleur sey Pomeranzenroth mit Feuerfarbe gesprengt.“ Auch findet Herr Beckmann in dem Verzeichniß der 1711 zu Leiden verkauften Naturaliensammlung des berühmten Botanikers **Paul Hermann** (Catalogus Musei Indici — collecti a *P. Hermanno*. Lugd. Bat. 1710. 8.) unter den Edelsteinen: Chrysolithus Turmale Zeylon. angegeben.

Lemery zeigte der pariser Akademie 1717 einen solchen aus Zeylon vor, der in ihren Schriften von diesem als ein kleiner Magnet bekannt gemacht ward, welcher sich von den gewöhnlichen Magneten nur dadurch unterscheide, daß er einen und eben denselben Körper zuerst anzieht und hernach abstoße. Zufolge dieser Nachricht, welche einmal die nöthige Erwärmung dieses Steins erwähnt, hielt man seine Wirkung für magnetisch, und nannte ihn den **zeylonischen Magnet** (s. *v. Musschenbroek* Diss. de magnete. Lugd. Bat. 1729. 4. in praef.). In dem bekannten Naturlexicon, welches so oft mit **Hübners** Vorrede gedruckt ist, findet sich der Artikel **Trip** schon in der Ausgabe von 1727; und die Vermehrungen desselben in der von 1741 zeigen, daß schon damals deutsche Natur-

forscher Versuche mit diesem Steine müssen angestell haben.

Linné (Flora Zeylonica. Holm. 1747. 8. p. 8.) ist der Erste, der dem Turmalin den Namen: Lapis electricus beylegt, und dadurch die wahre Ursache seiner Erscheinungen angiebt. Dies war inzwischen nur eine Muthmaßung von Linné, welcher damals noch keinen Turmalin gesehen hatte.

Erst die Herren **Aepinus** und **Wilke** brachten bey ihren in Berlin angestellten Untersuchungen über die entgegengesetzten Elektricitäten diese Muthmaßung zur völligen Gewißheit, und entdeckten die besondern Gesetze der Elektricität des Turmalins. **Wilke** (Gesch. des Turmalins, in den schwed. Abhdl. d. deutsch. Ueb. XXVIII. B. S. 95. XXX. B. S. 1. u. 105.) hat das hieher Gehörige im Zusammenhang vorgetragen; **Aepinus** machte die Entdeckung zuerst bekannt (Mém. de l'Acad. de Berl. 1756. p. 110.) und ließ in der Folge die darüber gewechselten Schriften zusammendrucken (Recueil de differens memoires sur la Tourmaline, publié par *Aepinus*. à St. Petersb. 1762. 8.).

Die Eigenschaften des Turmalins in Absicht auf die Elektricität sind folgende.

1.) So lang er in einerley Grade der Wärme erhalten wird, zeigt er keine elektrischen Erscheinungen. Er wird aber elektrisch, sowohl durch Erwärmung, als durch Erkältung, und zwar durch erstere stärker, als durch letztere: am stärksten in siedendem Wasser.

2.) Diese Elektricität zeigt sich in der Gegend zweyer entgegengesetzten Punkte, die man seine **Pole** nennen. Diese liegen in gerader Linie mit dem Mittelpunkte des Steins, in der Richtung seiner Blätter oder Streifen, auf der er auch vollkommen undurchsichtig ist.

3.) Während der Erwärmung ist eine Seite von ihm A positiv, die andere B negativ elektrisch. Während der Erkältung ist A negativ, und B positiv elektrisch. Erwärmt man die eine Seite, indem man die andere erkältet, so zeigen beyde einerley Elektricität; und wenn nur eine Seite

allein ihre Temperatur verändert, so zeigt sich auch die Elektricität nur an dieser Seite.

4.) Wird er erwärmt und nachher wieder abgekühlt, ohne daß eine seiner Seiten berührt wird, so ist A positiv, B negativ, die ganze Zeit der Erwärmung und Abkühlung hindurch.

5.) Durch Reiben ohne Erwärmung kan man jeder seiner Seiten, auch beyden zugleich, positive Elektricität geben.

6.) Wird er auf einem isolirten Körper erwärmt oder erkältet, so erhält dieser Körper die entgegengesetzte Elektricität von derjenigen, die sich in der darauf ruhenden Seite des Steins befindet.

7.) Wenn der Turmalin beym Erwärmen oder Erkälten andere Substanzen berührt, so kan sich die Elektricität seiner Seiten in die entgegengesetzte verwandeln. Wird er z. B. in der Hand erwärmt, so wird diejenige Seite negativ, welche in freyer Luft positiv würde geworden seyn, die andere aber positiv.

8.) Wird ein Turmalin in mehrere Stücken zerschnitten, so hat jedes Stück seinen positiven und negativen Pol, jeden nach der positiven oder negativen Seite des Ganzen an, aus welchem es geschnitten ist.

9.) Diese Eigenschaften zeigen sich auch im luftleeren Raume, aber nicht so stark als an der Luft.

10.) Wird der Stein mit einer nichtleitenden Substanz, als Siegellak, Oel ꝛc. überzogen, so zeigt er doch ihrentheils auch unter dieser Bekleidung noch die vorigen Erscheinungen.

Der Herzog von **Noya Caraffa** (Lettre sur la Tourmaline à Mr. de *Buffon*. à Paris, 1759. 4.), welcher um eben diese Zeit mit **Daubenton** und **Adanson** schätzbare Versuche über den Turmalin angestellt hatte, nahm die Elektricitäten beyder Seiten nicht für entgegengesetzt, sondern nur eine für stärker, als die andere, an, bestätigte aber die übrigen alle von Aepinus angegebne Gesetze und bestimmte die Weiten, in welchen verschiedne leichte Körper angezogen wurden, in einer Tabelle, die auch **Mus-**

schenbroek (Introd. ad phil. nat. To. I. §. 895.) mittheilt.

Die englischen Naturforscher erhielten die ersten Turmaline aus Holland durch die Besorgung des Herrn Heberden. **Wilson** (Philos. Trans. Vol. LI. P. I. p. 308.) fand durch seine Versuche eben die Resultate, wie Aepinus; nur wegen des bey 7. angeführten widersprach er dem letztern, und behauptete, ein auf beyden Seiten ungleich erhitzter Turmalin zeige allezeit an beyden diejenige Elektricität, welche der stärker erhitzten Seite zugehöre. Auch ist das bey 2. von der Lage der Pole, und das bey 10. angeführte ganz Wilsons Entdeckung. **Canton** (Philos. Trans. Vol. LII. P. II. p. 443.) gab endlich den Gesetzen 3. 4. 5. ihre richtige und feste Bestimmung, indem er zuerst die hiebey so wichtige Entdeckung machte, daß dieser Stein die elektrischen Erscheinungen nicht in so fern zeigt, als er heiß oder kalt ist, sondern in so fern, als sich seine Wärme oder Kälte ändert.

Noch eine Anzahl verschiedener Versuche mit Turmalinen finden sich beym **Priestley** (Geschichte der Elektricität der deutsch. Uebers. S. 456. u. f.), **Wilke** (schwed. Abhdl. a. a. O.), **Bergmann** (Comm. de indole electrica Turmalini, in Phil. Trans. Vol. LVI. p. 236. u. schwed. Abhdl. B. XXVIII.). **Canton** und **Wilke** haben auch Licht dabey gesehen; der letztere brachte sogar knisternde Funken hervor. Eine elektrisirte Glasröhre zieht den Stein an, stößt ihn aber nicht wieder ab. Das Glas theilt ihm keine Elektricität mit, nimmt aber auch von ihm keine an. Zween elektrisirte Turmaline ziehen einander an, und bleiben mit den entgegengesetzten Seiten an einander hängen. In diesem Zustande werden beyde vereinigt von einem elektrisirten Glase angezogen, und darauf wieder abgestoßen; beyde Turmaline aber bleiben an einander. Alles dieses ist den Gesetzen der elektrischen Wirkungskreise vollkommen gemäß.

Durch einen Schlag oder Stoß lassen sich die Elektricitäten beyder Seiten nicht vereinigen. Die Erscheinungen hören zwar auf, so lange beyde Belegungen durch Leiter ver-

Tau (τ), der fünfte Buchstabe des griechischen Alphabets, = t; als Zahlzeichen = 300; τ' = 300 000.

Taube, Columba, Gattung der Klettervögel (Ordnung Hühnervögel), mit 300 Arten, die in allen Erdteilen außer Australien vorkommen. Die Felsentaube (Columba livia) ist 33 cm lang, 65 cm breit, blaugrau, Hals und Brust schillernd, Flügel mit zwei schwarzen Binden, Schwanz mit schwarzer Endbinde, Augen gelb, Füße rot. Sie lebt in Felsklüften und Türmen und nährt sich von Körnern, Beeren und Sämereien. Die Ringeltaube (Columba palumbus) ist 43 cm lang, 80 cm breit, blaugrau, Hals mit weißem Ringfleck, Flügel mit weißer Binde, Schwanz mit schwarzer Endbinde, Augen gelb, Füße rot. Sie lebt in Wäldern und Gärten und nährt sich von Körnern, Beeren und Sämereien. Die Turteltaube (Columba turtur) ist 28 cm lang, 55 cm breit, rotbraun, Hals mit Ringfleck, Flügel mit zwei schwarzen Binden, Schwanz mit weißer Endbinde, Augen gelb, Füße rot. Sie lebt in Wäldern und Gärten und nährt sich von Körnern, Beeren und Sämereien. Die Lachtaube (Columba risoria) ist 30 cm lang, 60 cm breit, rötlichgrau, Hals mit Ringfleck, Flügel mit zwei schwarzen Binden, Schwanz mit weißer Endbinde, Augen gelb, Füße rot. Sie lebt in Wäldern und Gärten und nährt sich von Körnern, Beeren und Sämereien. Die Wandertaube (Columba migratoria) ist 40 cm lang, 70 cm breit, blaugrau, Hals mit Ringfleck, Flügel mit zwei schwarzen Binden, Schwanz mit weißer Endbinde, Augen gelb, Füße rot. Sie lebt in Wäldern und Gärten und nährt sich von Körnern, Beeren und Sämereien. Die Wandertaube (Columba migratoria) ist 40 cm lang, 70 cm breit, blaugrau, Hals mit Ringfleck, Flügel mit zwei schwarzen Binden, Schwanz mit weißer Endbinde, Augen gelb, Füße rot. Sie lebt in Wäldern und Gärten und nährt sich von Körnern, Beeren und Sämereien.

ein Gedicht, auf den Gemahl und an Gedicht an Gemahl.

Mit ihm, der mich verstand, ward ich verstanden,
Sie sah mich nicht, sie hörte mich nicht reden,
Und wie ich mich an ihn mit Worten wende,
Sie fühlt es, denn sie kann in Herzen lesen.
Ich bin ihr fremd, ich darf mich nicht bekennen,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes blühet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes grünet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes glühet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes tönet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes lächelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes weinet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes schmeichelt.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes scheinet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes dämmert,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes dunkelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes flimmert.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes quillet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes rinnet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wallet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes sinnet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wächset,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes reifet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes welket,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes schweifet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes stehet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes fliehet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes schwindet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes blühet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes ruhet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wandelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes handelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes lächelt.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes scheinet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes dämmert,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes dunkelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes flimmert.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes quillet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes rinnet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wallet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes sinnet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wächset,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes reifet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes welket,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes schweifet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes stehet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes fliehet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes schwindet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes blühet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes ruhet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wandelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes handelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes lächelt.

Ein Gedicht, auf den Gemahl und an Gedicht an Gemahl. 409

Ich darf nicht sagen, was mir Schönes scheinet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes dämmert,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes dunkelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes flimmert.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes quillet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes rinnet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wallet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes sinnet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wächset,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes reifet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes welket,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes schweifet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes stehet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes fliehet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes schwindet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes blühet.
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes ruhet,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes wandelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes handelt,
Ich darf nicht sagen, was mir Schönes lächelt.

Tarifen, Taxen, Taxen. Was Tarifen und Taxen sind, ist bereits in dem vorhergehenden Artikel gesagt worden. Es bleibt nur noch übrig, die Verschiedenheit der Ausdrücke zu erklären. Tarife sind Verzeichnisse, welche die Preise der Waaren enthalten, die in einem Lande eingeführt werden dürfen. Taxen sind Verzeichnisse, welche die Preise der Waaren enthalten, die in einem Lande verkauft werden dürfen. Tarife und Taxen sind also Verzeichnisse, welche die Preise der Waaren enthalten, die in einem Lande eingeführt oder verkauft werden dürfen.

Tarifirung, Liquidirung, Taxation, estimation, appraisement, valuation, tariffing.

Tarifirung, Liquidirung, Taxation, estimation, appraisement, valuation, tariffing. Tarifirung und Liquidirung sind Ausdrücke, welche sich auf Tarife beziehen. Taxation, estimation, appraisement, valuation sind Ausdrücke, welche sich auf Taxen beziehen. Tarifirung und Liquidirung sind also Ausdrücke, welche sich auf Tarife und Taxen beziehen.

Ich bin ungefähr Kaiser von Brasil, da habe ich gar kein Interesse, daß ich Kaiser von Mexiko werde. Ich bedanke mich für diese Ehre. Ich werde es lieber bleiben, was ich bin, als daß ich mich in Mexiko erschießen lasse. Ich habe es ja gesehen, wie es dem armen Max ergangen ist. Ich habe ihn gekannt, er war ein lieber Mann, ein guter Mann, ein edler Mann, aber ein schlechter Kaiser. Er hat sich in Mexiko nicht zurechtfinden können, er hat sich nicht zurechtfinden können, wie Juárez, der ein Indianer war, aber ein Mann, der sich zurechtfinden konnte, der sich zurechtfinden mußte, der sich zurechtfinden wollte, der sich zurechtfinden will, der sich zurechtfinden wird, der sich zurechtfinden muß, der sich zurechtfinden soll, der sich zurechtfinden kann, der sich zurechtfinden darf, der sich zurechtfinden mag, der sich zurechtfinden möchte, der sich zurechtfinden würde, der sich zurechtfinden könnte, der sich zurechtfinden dürfte

Nach Aufhebung des Lagers zog der Feind von Ettlingen gegen Rastatt, wo er sich mit dem Corps des Prinzen Condé vereinigte. Die Franzosen hatten nun ihre Linien bis an die Murg ausgedehnt, und ihr Hauptquartier war in Rastatt. Ihre Armee bestand aus 60,000 Mann, und die Reichsarmee, welche sich bei Ettlingen gesammelt hatte, aus 40,000 Mann.

Die Franzosen hatten ihre Linien von Rastatt, Gernsbach, Forbach, Weisenbach, Neusatz, Bühl, Sinzheim, Steinbach, Baden, Oos, Rothenfels, Iffezheim, Muggensturm, Kuppenheim, Ottersweier, Bischweier, Lichtenau, Scheuern, Sasbach, Achern, Oberkirch, Appenweier, Offenburg, Gengenbach, Zell, Haslach, Hausach, Wolfach, Oberwolfach, Schiltach, Schenkenzell, Alpirsbach, Freudenstadt, Baiersbronn, Murgthal, Forbach, Rastatt.

Die Reichsarmee hatte ihre Linien von Ettlingen, Durlach, Grötzingen, Pforzheim, Ispringen, Ersingen, Eutingen, Ellmendingen, Liebenzell, Calw, Hirsau, Stammheim, Zavelstein, Neuweiler, Ettmannsweiler, Neuenbürg, Wildbad, Herrenalb, Gernsbach, Ettlingen.

Die Franzosen hatten ihre Vorposten in Rastatt, Gernsbach, Forbach, Weisenbach, Neusatz, Bühl, Sinzheim, Steinbach, Baden, Oos, Rothenfels, Iffezheim, Muggensturm, Kuppenheim, Ottersweier, Bischweier, Lichtenau, Scheuern, Sasbach, Achern, Oberkirch, Appenweier, Offenburg, Gengenbach, Zell, Haslach, Hausach, Wolfach, Oberwolfach, Schiltach, Schenkenzell, Alpirsbach, Freudenstadt, Baiersbronn, Murgthal, Forbach, Rastatt.

Die Reichsarmee hatte ihre Vorposten in Ettlingen, Durlach, Grötzingen, Pforzheim, Ispringen, Ersingen, Eutingen, Ellmendingen, Liebenzell, Calw, Hirsau, Stammheim, Zavelstein, Neuweiler, Ettmannsweiler, Neuenbürg, Wildbad, Herrenalb, Gernsbach, Ettlingen.

Die Franzosen hatten ihre Vorposten in Rastatt, Gernsbach, Forbach, Weisenbach, Neusatz, Bühl, Sinzheim, Steinbach, Baden, Oos, Rothenfels, Iffezheim, Muggensturm, Kuppenheim, Ottersweier, Bischweier, Lichtenau, Scheuern, Sasbach, Achern, Oberkirch, Appenweier, Offenburg, Gengenbach, Zell, Haslach, Hausach, Wolfach, Oberwolfach, Schiltach, Schenkenzell, Alpirsbach, Freudenstadt, Baiersbronn, Murgthal, Forbach, Rastatt.

Die Reichsarmee hatte ihre Vorposten in Ettlingen, Durlach, Grötzingen, Pforzheim, Ispringen, Ersingen, Eutingen, Ellmendingen, Liebenzell, Calw, Hirsau, Stammheim, Zavelstein, Neuweiler, Ettmannsweiler, Neuenbürg, Wildbad, Herrenalb, Gernsbach, Ettlingen.

findet man in der dem Artikel **Weltsystem** beygefügten Tabelle.

Umschattichte, Periscii, *Periscians.* Die Bewohner der kalten Zonen, welche jährlich eine gewisse Zeit lang einen beständigen Tag haben, während dessen ihnen die Sonne gar nicht untergeht, s. **Tag.** So lange dieser Tag dauret, durchläuft die Sonne aller 24 Stunden einen völlig sichtbaren Tagkreis, so daß sie nach und nach über alle Punkte des Horizonts zu stehen kömmt, und die Schatten der Körper sich durch alle Weltgegenden drehen. Dieser Umstand hat die Benennung von dem griechischen περι (circum) und σκια (umbra) veranlasset. Die Bewohner der Pole selbst sind ein völliges Halbjahr, die Bewohner der Polarkreise nur einen Tag lang umschatticht.

Unbiegsamkeit, Steife, Inflexibilitas, Rigiditas, *Inflexibilité, Roideur.* Die Unfähigkeit eines festen Körpers sich beugen zu lassen, d. i. Kräften, die auf seine Theile wirken, so nachzugeben, daß dadurch eine Veränderung der Gestalt nach der Länge entsteht. Unfähigkeit einer Veränderung der Gestalt überhaupt heißt **Härte** (Th. II. S. 553.); der Name Unbiegsamkeit oder Steife ist dem besondern Falle eigen, da von Veränderung der Lage der Theile nach derjenigen Richtung die Rede ist, welche der Sprachgebrauch die **Länge** des Körpers nennt, besonders wenn Theile, die dieser Richtung nach vorher in geraden Linien lagen, in krumme gebracht werden, oder die Körper gebogen werden sollen, s. **Biegsamkeit.** Unbiegsamkeit ist also nur ein besonderer Fall oder eine Gattung der Härte.

Da wir keinen vollkommen harten Körper kennen, so findet sich auch an keinem eine vollkommne oder absolute Unbiegsamkeit. So wird zwar in der Mechanik der Hebel als eine unbiegsame Verbindung dreyer Punkte angenommen; der physische Hebel aber kan nie völlig unbiegsam seyn. Man muß ihn nur so stark machen, daß die Kräfte, die man wirklich an ihm anbringt, so schwach sind, ihn zu beugen. Alsdann ist seine relative Unbiegsamkeit eine Ei-

ge des ſtarken Zuſammenhanges ſeiner vielen Theile, den die angebrachten Kräfte nicht zu trennen vermögen.

Im Gegentheil werden in der mechaniſchen Theorie Körper für völlig biegſam angenommen, die in der Ausübung einigen Grad von Steife haben, oder der Beugung einigen Widerſtand entgegenſetzen, z. B. die Seile, auf deren Steife man in der praktiſchen Mechanik Rückſicht nehmen muß, ſ. Rolle (Th. III. S. 730.).

Undurchdringlichkeit, Impenetrabilitas, *Impenetrabilité.* Das allgemeine Phänomen der Körper, nach welchem ſie den Raum erfüllen, d. i. verhindern, daß da, wo ein gewiſſer Körper iſt, nicht zu gleicher Zeit noch ein anderer ſeyn kan. Jeder Körper erfordert zu ſeinem Daſeyn einen Raum, den er dergeſtalt ausſchließend einnimmt, daß kein anderer Körper in eben denſelben Raum dringen kan, ohne jenen erſt daraus vertrieben zu haben. Dieſe Wahrnehmung iſt das, was wir mit dem Namen der **Undurchdringlichkeit** bezeichnen, und nothwendig mit unſerm Begriffe vom Körper überhaupt verbinden. Daher rechnen die Phyſiker die Undurchdringlichkeit zu den **weſentlichen Eigenſchaften** deſſen, was körperlich iſt, und erfordern zum Begriffe von körperlichem Stoffe, oder von der Materie, nebſt der Ausdehnung auch noch Undurchdringlichkeit, ſ. **Materie.**

In allen zuſammengeſetzten Körpern aber erfüllt die ihnen zugehörige Materie den Raum nicht **vollkommen,** ſondern läßt leere unausgefüllte Zwiſchenräume übrig, die zum Theil fremde Materien enthalten, zum Theil auch leer bleiben können, ſ. **Zwiſchenräume der Körper, Leere, zerſtreute.** Die Undurchdringlichkeit derjenigen Materie, die dem Körper ſelbſt zugehört, findet alſo nur in den wirklich erfüllten Stellen ſtatt. **Nur ein vollkommen** dichter Körper, ohne alle Zwiſchenräume, würde an allen Stellen undurchdringlich ſeyn. Bey einem ſolchen wäre Undurchdringlichkeit mit vollkommner Dichte einerley. Aus dieſem Grunde haben einige, beſonders franzöſiſche, Schriftſteller der Undurchdringlichkeit den Namen **Dichte** (*Den-*

Ehe (Schluß).

Ehe (Schluß).

Ehe (Schluß).

wird am Ende wieder undurchdringlich, weil sich doch kei-
e Kräfte und Wirkungskreise auf bestimmte Stellen des
Raums erstrecken können, ohne die vorigen Kräfte und
Wirkungskreise aus denselben zu verdrängen, oder wenig-
ens in ihnen zu verändern.

Undurchsichtig, Opacum, *Opaque*. So heißt
n Körper, wenn er das Licht nicht durchläßt, oder wenn
an andere Körper durch ihn nicht sehen kan, s. **Durch-**
chtig.

Undurchsichtigkeit, Opacitas, *Opacité*. Die Ei-
enschaft der Körper, das Licht aufzuhalten, oder demsel-
n keinen Durchgang zu verstatten. Die Ursache der
Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit der Körper ist sehr
räthselhaft; ich verweise hierüber auf dasjenige, was bey
en Worten **Durchsichtigkeit** (Th. I. S. 640.) und **Licht**
Th. II. S. 896. 898.) beygebracht ist.

Unisonus, s. **Einklank**.

Universum, s. **Welt**.

Unschattichte, Ascii, *Asciens*. Die Bewohner
er heissen Zone zwischen den Wendekreisen, welchen jähr-
ch an gewissen Tagen die Mittagssonne im Scheitelpunkte
eht, daher alsdann die Schatten lothrecht stehender Kör-
er auf den Grund fallen, den die Körper selbst bedecken,
ithin **gar keine** Schatten sichtbar sind. Daher kommen
ie Benennungen, welche so viel als **ohne Schatten** be-
euten. Die Bewohner des Aequators selbst sind unschat-
icht an den beyden Tagen der Nachtgleichen; die Bewoh-
er anderer Orte sind es an zween andern Tagen des Jah-
es, da die Abweichung der Sonne der geographischen Brei-
e ihres Wohnorts gleich ist. Die übrige Zeit fallen die
mittäglichen Schatten an allen diesen Orten theils nord-
wärts, theils südwärts, daher ihre Bewohner auch **Zwey-**
schattichte, und beym **Varenius** (Geogr. gen. To. III. c.
27. prop. 3.) Ascii-Amphiscii heißen, s. **Zweyschattich-**
te. Die Bewohner der Wendekreise sind blos am Mitta-

ge des einen Solſtitialtages unſchatticht; die übrige Zeit ein- ſchatticht, und heißen deswegen beym Varenius (prop. 2.) Aſcii-Heteroſcii.

Untergang der Geſtirne, Occaſus ſiderum, *Coucher des Aſtres.* Das Hinabgehen der Geſtirne unter den Horizont des Beobachters. Man kan die Stunden des Untergangs eines jeden Geſtirns für jeden Beobachtungsort auf eine mechaniſche Art mit Hülfe der künſtlichen Himmelskugel finden, ſ. **Himmelskugel, künſtliche.** Genauer berechnet man ſie aus dem halben Tagbogen oder der halben Dauer der Sichtbarkeit, ſ. **Aſcenſionaldifferenz, Tagbogen.** Es iſt alsdann

Zeit der Culmin. + ½ Dauer der Sichtb. = Stunde des Untergangs.

So findet ſich für die Fixſterne die Stunde des Untergangs in Sternzeit, welche man nach den Anweiſungen im Artikel **Sonnenzeit,** in Sonnenzeit verwandeln kan. Für die Planeten iſt noch eine Berichtigung wegen ihrer eignen Bewegung vom nächſtvorhergehenden Mittage nöthig: ſie iſt aber nicht beträchtlich, außer beym Monde, für welchen man die ganze Rechnung noch einmal wiederholen, und dabey die Data ſo annehmen muß, wie ſie für die durch die erſte Rechnung gefundene Stunde des Untergangs gelten.

Für die Sonne iſt die Stunde des Untergangs der halben Taglänge gleich, auch die Verwandlung der Zeit unnöthig, ſ. **Aſcenſionaldifferenz.**

Da die Stralenbrechung im Horizonte alle Geſtirne etwa um 32½ Min. erhebt, ſo gehen ſie alle etwas ſpäter unter, als die Rechnung angiebt, ſ. **Stralenbrechung, aſtronomiſche.**

Unter dem Aequator der Erde gehen alle Geſtirne, und zwar ſenkrecht, unter den Polen der Erde gehen gar keine, in den zwiſchenliegenden Orten der Erde nur diejenigen unter, deren nördliche oder ſüdliche Abweichung kleiner, als die Aequatorhöhe des Orts iſt. So gehen bey uns die Fi-

Ehe, die, Verbindung zweier verschiedenen Geschlechter zu dem Zweck, um Kinder zu zeugen und zu erziehen. Die Ehe ist eine Einrichtung, die sich bei allen Völkern findet, wenn auch in sehr verschiedener Form. Sie ist eine Einrichtung des Naturrechts, d. h. sie ist nicht durch Gesetze eingeführt, sondern sie ist durch die Natur selbst gegeben. Sie ist eine Einrichtung des Naturrechts, d. h. sie ist nicht durch Gesetze eingeführt, sondern sie ist durch die Natur selbst gegeben. Sie ist eine Einrichtung des Naturrechts, d. h. sie ist nicht durch Gesetze eingeführt, sondern sie ist durch die Natur selbst gegeben.

Ehebruch, Verletzung der ehelichen Treue durch einen Ehegatten. Der Ehebruch ist ein Verbrechen, das in vielen Ländern mit Strafe bedroht ist. Der Ehebruch ist ein Verbrechen, das in vielen Ländern mit Strafe bedroht ist. Der Ehebruch ist ein Verbrechen, das in vielen Ländern mit Strafe bedroht ist.

Ehegatten, Ehemann und Ehefrau. Die Ehegatten sind verpflichtet, einander zu lieben, zu ehren und zu unterstützen. Die Ehegatten sind verpflichtet, einander zu lieben, zu ehren und zu unterstützen. Die Ehegatten sind verpflichtet, einander zu lieben, zu ehren und zu unterstützen.

Ehegesetz, Gesetz, das die Ehe regelt. Das Ehegesetz regelt die Ehe. Das Ehegesetz regelt die Ehe. Das Ehegesetz regelt die Ehe.

Ehehindernis, Hindernis, das die Eheschließung verhindert. Ehehindernisse sind z. B. Verwandtschaft, Impotenz, Geisteskrankheit. Ehehindernisse sind z. B. Verwandtschaft, Impotenz, Geisteskrankheit. Ehehindernisse sind z. B. Verwandtschaft, Impotenz, Geisteskrankheit.

Ehekonsens, Einwilligung zur Ehe. Der Ehekonsens ist erforderlich. Der Ehekonsens ist erforderlich. Der Ehekonsens ist erforderlich.

Ehelich, was in der Ehe geboren ist. Ehelich geborene Kinder. Ehelich geborene Kinder. Ehelich geborene Kinder.

Ehelichkeit, Eigenschaft, ehelich geboren zu sein. Die Ehelichkeit ist wichtig. Die Ehelichkeit ist wichtig. Die Ehelichkeit ist wichtig.

Ehelichkeitserklärung, Erklärung, daß ein Kind ehelich geboren ist. Die Ehelichkeitserklärung ist erforderlich. Die Ehelichkeitserklärung ist erforderlich. Die Ehelichkeitserklärung ist erforderlich.

Ehelichmachung, Legitimation. Die Ehelichmachung ist erforderlich. Die Ehelichmachung ist erforderlich. Die Ehelichmachung ist erforderlich.

Ehelos, ohne Ehe. Ehelos leben. Ehelos leben. Ehelos leben.

Ehemann, Mann, der verheiratet ist. Der Ehemann ist verpflichtet, seine Frau zu unterstützen. Der Ehemann ist verpflichtet, seine Frau zu unterstützen. Der Ehemann ist verpflichtet, seine Frau zu unterstützen.

Ehemündig, ehefähig. Ehemündig sein. Ehemündig sein. Ehemündig sein.

Ehemündigkeit, Ehefähigkeit. Die Ehemündigkeit ist erforderlich. Die Ehemündigkeit ist erforderlich. Die Ehemündigkeit ist erforderlich.

Ehepaar, Mann und Frau. Ein Ehepaar. Ein Ehepaar. Ein Ehepaar.

Ehepakt, Vertrag, der die Ehe regelt. Der Ehepakt ist erforderlich. Der Ehepakt ist erforderlich. Der Ehepakt ist erforderlich.

Ehescheidung, Auflösung der Ehe. Die Ehescheidung ist erforderlich. Die Ehescheidung ist erforderlich. Die Ehescheidung ist erforderlich.

Ehestand, Stand der Verheirateten. Der Ehestand ist erforderlich. Der Ehestand ist erforderlich. Der Ehestand ist erforderlich.

Ehestiftung, Stiftung, die die Ehe fördert. Die Ehestiftung ist erforderlich. Die Ehestiftung ist erforderlich. Die Ehestiftung ist erforderlich.

Ehetrennung, Trennung der Ehe. Die Ehetrennung ist erforderlich. Die Ehetrennung ist erforderlich. Die Ehetrennung ist erforderlich.

Ehevertrag, Vertrag, der die Ehe regelt. Der Ehevertrag ist erforderlich. Der Ehevertrag ist erforderlich. Der Ehevertrag ist erforderlich.

Ehre, Achtung, die jemand genießt. Die Ehre ist erforderlich. Die Ehre ist erforderlich. Die Ehre ist erforderlich.

Ehrenamt, Amt, das ohne Besoldung ausgeübt wird. Ein Ehrenamt. Ein Ehrenamt. Ein Ehrenamt.

Ehrenbeleidigung, Beleidigung der Ehre. Die Ehrenbeleidigung ist erforderlich. Die Ehrenbeleidigung ist erforderlich. Die Ehrenbeleidigung ist erforderlich.

Ehrenbürger, Bürger, der die Ehrenbürgerschaft hat. Ein Ehrenbürger. Ein Ehrenbürger. Ein Ehrenbürger.

Ehrenbürgerschaft, Ehrenbürgerschaft. Die Ehrenbürgerschaft ist erforderlich. Die Ehrenbürgerschaft ist erforderlich. Die Ehrenbürgerschaft ist erforderlich.

Ehrenerklärung, Erklärung, die die Ehre wiederherstellt. Die Ehrenerklärung ist erforderlich. Die Ehrenerklärung ist erforderlich. Die Ehrenerklärung ist erforderlich.

Ehrenhaft, ehrenvoll. Ehrenhaft sein. Ehrenhaft sein. Ehrenhaft sein.

Ehrenhaftigkeit, Ehrenhaftigkeit. Die Ehrenhaftigkeit ist erforderlich. Die Ehrenhaftigkeit ist erforderlich. Die Ehrenhaftigkeit ist erforderlich.

Ehrenkränkung, Kränkung der Ehre. Die Ehrenkränkung ist erforderlich. Die Ehrenkränkung ist erforderlich. Die Ehrenkränkung ist erforderlich.

Ehrenmann, Mann, der ehrenhaft ist. Ein Ehrenmann. Ein Ehrenmann. Ein Ehrenmann.

Ehrenmitglied, Mitglied, das die Ehrenmitgliedschaft hat. Ein Ehrenmitglied. Ein Ehrenmitglied. Ein Ehrenmitglied.

Ehrenmitgliedschaft, Ehrenmitgliedschaft. Die Ehrenmitgliedschaft ist erforderlich. Die Ehrenmitgliedschaft ist erforderlich. Die Ehrenmitgliedschaft ist erforderlich.

Ehrenpflicht, Pflicht, die die Ehre erfordert. Die Ehrenpflicht ist erforderlich. Die Ehrenpflicht ist erforderlich. Die Ehrenpflicht ist erforderlich.

Ehrenrettung, Rettung der Ehre. Die Ehrenrettung ist erforderlich. Die Ehrenrettung ist erforderlich. Die Ehrenrettung ist erforderlich.

Ehrenschuld, Schuld, die die Ehre erfordert. Die Ehrenschuld ist erforderlich. Die Ehrenschuld ist erforderlich. Die Ehrenschuld ist erforderlich.

Ehrenwort, Wort, das die Ehre verpfändet. Ein Ehrenwort. Ein Ehrenwort. Ein Ehrenwort.

Ehrerbietig, voll Ehrerbietung. Ehrerbietig sein. Ehrerbietig sein. Ehrerbietig sein.

Ehrerbietigkeit, Ehrerbietigkeit. Die Ehrerbietigkeit ist erforderlich. Die Ehrerbietigkeit ist erforderlich. Die Ehrerbietigkeit ist erforderlich.

Ehrfurcht, Ehrfurcht. Die Ehrfurcht ist erforderlich. Die Ehrfurcht ist erforderlich. Die Ehrfurcht ist erforderlich.

Ehrfürchtig, voll Ehrfurcht. Ehrfürchtig sein. Ehrfürchtig sein. Ehrfürchtig sein.

Ehrgeiz, Ehrgeiz. Der Ehrgeiz ist erforderlich. Der Ehrgeiz ist erforderlich. Der Ehrgeiz ist erforderlich.

Ehrgeizig, voll Ehrgeiz. Ehrgeizig sein. Ehrgeizig sein. Ehrgeizig sein.

Ehrlich, ehrenhaft. Ehrlich sein. Ehrlich sein. Ehrlich sein.

Ehrlichkeit, Ehrlichkeit. Die Ehrlichkeit ist erforderlich. Die Ehrlichkeit ist erforderlich. Die Ehrlichkeit ist erforderlich.

Ehrlos, ohne Ehre. Ehrlos sein. Ehrlos sein. Ehrlos sein.

Ehrlosigkeit, Ehrlosigkeit. Die Ehrlosigkeit ist erforderlich. Die Ehrlosigkeit ist erforderlich. Die Ehrlosigkeit ist erforderlich.

Ehrsam, ehrenhaft. Ehrsam sein. Ehrsam sein. Ehrsam sein.

Ehrsamkeit, Ehrsamkeit. Die Ehrsamkeit ist erforderlich. Die Ehrsamkeit ist erforderlich. Die Ehrsamkeit ist erforderlich.

Ehrsüchtig, voll Ehrsucht. Ehrsüchtig sein. Ehrsüchtig sein. Ehrsüchtig sein.

Ehrsucht, Ehrsucht. Die Ehrsucht ist erforderlich. Die Ehrsucht ist erforderlich. Die Ehrsucht ist erforderlich.

Ehrvergessen, ehrlos. Ehrvergessen sein. Ehrvergessen sein. Ehrvergessen sein.

Ehrvergessenheit, Ehrvergessenheit. Die Ehrvergessenheit ist erforderlich. Die Ehrvergessenheit ist erforderlich. Die Ehrvergessenheit ist erforderlich.

Ehrvoll, ehrenhaft. Ehrvoll sein. Ehrvoll sein. Ehrvoll sein.

Ehrvollheit, Ehrvollheit. Die Ehrvollheit ist erforderlich. Die Ehrvollheit ist erforderlich. Die Ehrvollheit ist erforderlich.

Ehrwürdig, ehrwürdig. Ehrwürdig sein. Ehrwürdig sein. Ehrwürdig sein.

Ehrwürdigkeit, Ehrwürdigkeit. Die Ehrwürdigkeit ist erforderlich. Die Ehrwürdigkeit ist erforderlich. Die Ehrwürdigkeit ist erforderlich.

gel nöthig, in deren Ermanglung man sich an die Berechnung halten muß.

Der **Untergang eines Sterns mit Aufgang der Sonne**, Occasus cosmicus, *Coucher cosmique* wird gefunden, wenn man auf der künstlichen Himmelskugel den Punkt der Ekliptik sucht, der im Morgenhorizonte steht, wenn der Stern im Abendhorizonte ist. Der Tag, an welchem die Sonne diesen Punkt erreicht, ist der Tag des kosmischen Untergangs für den Stern. Für Leipzig geht jetzt der Hundsstern den 17. November kosmisch oder mit Sonnenaufgang unter.

Der **Untergang mit Untergang der Sonne**, Occasus acronychos, *Coucher acronyche*, fällt für Sterne, welche nahe bey der Ekliptik stehen, etwa 12 — 15 Tage später, als das Verschwinden unter den Sonnenstralen. Man findet den Tag desselben, wenn man den Punkt der Ekliptik sucht, welcher mit dem Sterne zugleich in den Abendhorizont kömmt. Dieser Punkt ist dem, welcher dem kosmischen Untergange zugehört, gerade entgegengesetzt, und es sind daher die Tage des kosmischen und akronischen Untergangs ungefähr um ein halbes Jahr aus einander. So geht bey uns der Hundsstern um den 17. May akronyctisch oder mit der Sonne unter.

Zur Erklärung der Alten muß man hiebey auf die Polhöhen ihrer Beobachtungsorte und auf die ehemaligen Stellen der Fixsterne Rücksicht nehmen, wozu Herr Scheibel (Vollständ. Unterr. vom Gebrauch der künstlichen Himmels- und Erdkugel. Breslau, 2te Auflage, 1785. 8.) Anleitung giebt.

de la Lande astron. Handbuch, §. 205. u. f.
Kästner Anfangsgr. der angew. Math. Astron. §. 157.

Unterlage, s. **Hypomochlium**.

Uranium, Vranium. Erst im vorigen Jahre hat Herr Assessor **Klaproth** in Berlin, der als einer der größten Chymiker unsers Vaterlandes längst bekannt ist, aus der Pechblende und dem grünen Glimmer, welchen **Bergmann** für ein salzsaures Kupfer hielt, ein neues bisher unbekann-

bekanntes Metall abgeschieden (s. Crells Chemische Annalen, 1790. I. B. S. 291.). Er legte demselben mit Anspielung auf den in eben diesem Jahrzehend entdeckten neuen Planeten (s. Uranus) den Namen des Uranits bey, den er nachher in Uranium abgeändert hat, weil die Endung des Wort Uranit mehr für Namen der Steinarten, als der Metalle, angenommen ist. Mit der Salpetersäure gab dieses Metall sehr schöne Krystallen von zeisiggrüner Farbe in sechsseitigen Tafeln, wovon die grösten $\frac{3}{4}$ Zoll lang und $\frac{1}{4}$ Zoll breit waren.

Uranus, Georgsgestirn, Georgenplanet, Herschels Planet, Vranus, Georgium sidus, *Vrane Georgium sidus*, *Planète de Herschel.* Diese Namen hat man diesem erst seit zehn Jahren entdeckten Planeten beygelegt, der wegen seiner großen Entfernung von uns kaum anders, als durch Fernröhre, sichtbar ist.

Die wichtige Entdeckung dieses Planeten machte Herr Friedrich Wilhelm Herschel (geb. zu Hannover 1738, und im Jahr 1781 Musikdirektor zu Bath in England) mit Hülfe der von ihm selbst verfertigten vortreflichen Teleskope, 7. Spiegelteleskop. Er war am 13 März 1781 des Abends mit Beobachtungen der Fixsterne beschäftiget, als er durch ein 7schuhiges newtonisches Spiegelteleskop im Thierkreise, zwischen den Hörnern des Stiers und den Füßen der Zwillinge, einen **kleinen Stern** gewahr ward, der sich durch das 227mal vergrößernde Fernrohr als eine Scheibe von merklichem Durchmesser darstellte. Er brachte hierauf eine 460 und eine 932malige Vergrößerung an, wodurch der Stern eine noch merklichere Scheibengestalt zeigte. Er bestimmte nun durch ein Mikrometer die Stellung desselben gegen die benachbarten Sterne (Philos. Trans. for 1781. Vol. LXXI. P. I.), und hatte nach zween Tagen das Vergnügen zu sehen, daß der Stern gegen Morgen fortrückte, und sich dadurch noch mehr von den Fixsternen auszeichnete. Auf den ersten Anblick hielt ihn zwar Herr Herschel für einen Kometen; aber der gänzliche Mangel eines Nebels und Schweifs, und sein nach einigen Tagen entdeckter re-

gemäßigter und daher die beste verwendbar, und es ist die Ehe nicht mehr Ehe, wenn sie nicht mehr Liebe ist. Ist die Ehe Liebe, so ist sie Freundschaft, und es ist Freundschaft, wenn sie nicht mehr Liebe ist. Ist die Ehe Liebe und Freundschaft, so ist sie Vertrauen, und es ist kein Vertrauen, wenn sie nicht mehr Liebe und Freundschaft ist. Ist die Ehe Liebe, Freundschaft und Vertrauen, so ist sie Einigkeit, und es ist keine Einigkeit, wenn sie nicht mehr Liebe, Freundschaft und Vertrauen ist.

Die Einigkeit besteht in der Übereinstimmung der Gesinnungen, Neigungen, Handlungen und Absichten. Sie ist die Seele der Ehe, und wenn sie nicht mehr ist, so ist die Ehe todt, und es ist nur noch ein Leichnam, der begraben werden muß. Diese Einigkeit, welche eine Verbindung mit Gott ist, ist die Ehe im Himmel.

Die Ehe im Himmel ist eine Verbindung zweier, und nicht mehrerer Personen, aber in einer Gesellschaft ist es nicht möglich, daß nicht mehrere Ehen sind, weil nicht alle Ehen gleich sind, sondern eine jede ist nach dem Grade der Liebe, der Freundschaft, des Vertrauens und der Einigkeit, und in der Gesellschaft sind nicht alle gleich, sondern eine jede ist nach dem Grade der Liebe, der Freundschaft, des Vertrauens und der Einigkeit.

Die Ehe im Himmel ist eine Verbindung zweier, und nicht mehrerer Personen, weil der Herr nicht will, daß mehrere Ehen sind, sondern daß eine jede Ehe eine sei, und weil eine jede Ehe eine ist, wenn sie nicht mehr Ehe ist.

Die Ehe im Himmel ist eine Verbindung zweier, und nicht mehrerer Personen, weil der Herr nicht will, daß mehrere Ehen sind, sondern daß eine jede Ehe eine sei, und weil eine jede Ehe eine ist, wenn sie nicht mehr Ehe ist.

Die Ehe im Himmel ist eine Verbindung zweier, und nicht mehrerer Personen, weil der Herr nicht will, daß mehrere Ehen sind, sondern daß eine jede Ehe eine sei, und weil eine jede Ehe eine ist, wenn sie nicht mehr Ehe ist.

Die Ehe im Himmel ist eine Verbindung zweier, und nicht mehrerer Personen, weil der Herr nicht will, daß mehrere Ehen sind, sondern daß eine jede Ehe eine sei, und weil eine jede Ehe eine ist, wenn sie nicht mehr Ehe ist.

Die Ehe im Himmel ist eine Verbindung zweier, und nicht mehrerer Personen, weil der Herr nicht will, daß mehrere Ehen sind, sondern daß eine jede Ehe eine sei, und weil eine jede Ehe eine ist, wenn sie nicht mehr Ehe ist.

Die Ehe im Himmel ist eine Verbindung zweier, und nicht mehrerer Personen, weil der Herr nicht will, daß mehrere Ehen sind, sondern daß eine jede Ehe eine sei, und weil eine jede Ehe eine ist, wenn sie nicht mehr Ehe ist.

einen Kopf hatte, und von Gestalt einem Menschen ähnlich, und hatte Augen, Ohren, Nase, Mund, Hände, Füße, Brust, Bauch, Rücken, Glieder, Gelenke, Nägel, Haare, Gehirn, Adern, Blut, Fleisch, Gedanken, Vernunft, Verstand, Gedächtniß, Willen, Begierden, Affecten, Neigungen, Sprache, Stimme, Geberden, Bewegungen, Leben, Tod, Gesundheit, Krankheit, Schlaf, Wachen, Traum, Ruhe, Arbeit, Kleidung, Schuhe, Wohnung, Speise, Trank, Wachsthum, Abnehmen, Alter, Jugend, Mannbarkeit, Zeugung, Geburt, Ernährung, Säugung, Erziehung, Unterricht, Lehre, Wissenschaft, Kunst, Handwerk, Handel, Wandel, Gesellschaft, Freundschaft, Feindschaft, Krieg, Frieden, Bündniß, Vertrag, Gesetz, Recht, Gericht, Urtheil, Strafe, Belohnung, Gut, Böse, Tugend, Laster, Sünde, Gnade, Glaube, Hoffnung, Liebe, Gebet, Gottesdienst, Religion, Kirche, Sacrament, Taufe, Abendmahl, Ehe, Priester, Lehrer, Zuhörer, Bischof, Papst, Concilium, Ketzer, Bann, Ablaß, Fegfeuer, Himmel, Hölle, Teufel, Engel, Heilige, Reliquien, Bilder, Wunder, Zeichen, Weissagung, Prophet, Apostel, Evangelium, Schrift, Auslegung, Tradition, Ursprung, Fortgang, Ende, Ewigkeit, Zeit, Raum, Ort, Bewegung, Ruhe, Veränderung, Beständigkeit, Ursache, Wirkung, Mittel, Zweck, Anfang, Mitte, Ende, Theile, Ganzes, Zahl, Maß, Gewicht, Eigenschaft, Art, Gattung, Unterschied, Gleichheit, Aehnlichkeit, Verschiedenheit, Einheit, Vielheit, Mehrheit, Ordnung, Verwirrung, Schönheit, Häßlichkeit, Proportion, Harmonie, Disharmonie, Licht, Finsterniß, Farbe, Klang, Ton, Geräusch, Geruch, Geschmack, Gefühl, Wärme, Kälte, Feuchtigkeit, Trockenheit, Dichtigkeit, Dünnigkeit, Schwere, Leichtigkeit, Härte, Weichheit, Rauhigkeit, Glätte, Figur, Größe, Kleinheit, Länge, Kürze, Breite, Schmalheit, Tiefe, Seichtheit, Höhe, Niedrigkeit, Dicke, Dünnheit, Ebenheit, Krummheit, Winkel, Linie, Fläche, Körper, Punkt, Centrum, Peripherie, Diameter, Axe, Parallelismus, Perpendicularität, Sphäre, Cylinder, Kegel, Pyramide, Würfel, Prisma, Cubus, Tetraeder, Octaeder, Dodecaeder, Icosaeder, Rhomboeder, Rhomboid, Trapezium, Trapezoid, Polygon, Polyeder, Kreis, Ellipse, Oval, Cycloide, Spirale, Quadratur, Rectification, Cubirung, Complanation, Cubatur, Sectionen, Addition, Subtraction, Multiplication, Division, Proportion, Progression, Logarithmen, Algebra, Gleichungen, Wurzeln, Potenzen, Irrationalzahlen, Imaginärzahlen, Sinus, Tangens, Secans, Logarithmen, Trigonometrie, Astronomie, Geographie, Chronologie, Geschichte, Physik, Mechanik, Hydrostatik, Hydraulik, Pneumatik, Optik, Katoptrik, Dioptrik, Perspectiv, Musik, Architectur, Civilbaukunst, Militärbaukunst, Wasserbaukunst, Bergbaukunst, Feldmeßkunst, Gnomonik, Uhrmacherkunst, Schiffahrtskunst, Kriegskunst, Artillerie, Pyrotechnik, Fortification, Medicin, Anatomie, Botanik, Zoologie, Mineralogie, Chemie, Pharmacie, Chirurgie, Geburtshülfe, Thierarzneikunst, Jurisprudenz, Civilrecht, Criminalrecht, Kirchenrecht, Völkerrecht, Lehnrecht, Wechselrecht, Handelsrecht, Bergrecht, Theologie, Exegese, Hermeneutik, Dogmatik, Polemik, Symbolik, Moral, Homiletik, Katechetik, Liturgik, Kirchengeschichte, Kirchenverfassung, Kirchenregiment, Kirchenzucht, Kirchenvisitation, Kirchenbuch, Kirchenlied, Kirchenmusik, Kirchenbau, Kirchenschatz, Kirchenornat, Kirchengefäß, Kirchenfenster, Kirchenthurm, Kirchenglocke, Kirchenuhr, Kirchenorgel, Kirchenstuhl, Kirchenbank, Kirchenaltar, Kirchenkanzel, Kirchentaufstein, Kirchenbeichtstuhl, Kirchenbegräbniß, Kirchenasyl, Kirchenfreiheit, Kirchenbann, Kirchenstrafe, Kirchenbuße, Kirchenablaß, Kirchenjubiläum, Kirchenfest, Kirchenfeier, Kirchenmesse, Kirchenmarkt, Kirchenwallfahrt, Kirchenprocession, Kirchenprozession, Kirchenumgang, Kirchenritus, Kirchenceremonie, Kirchenbrauch, Kirchenordnung, Kirchenregel, Kirchenkanon, Kirchenconcilium, Kirchenversammlung, Kirchenschluß, Kirchenbeschluß, Kirchenurtheil, Kirchenstrafe, Kirchenbuße, Kirchenablaß, Kirchenjubiläum, Kirchenfest, Kirchenfeier, Kirchenmesse, Kirchenmarkt, Kirchenwallfahrt, Kirchenprocession, Kirchenprozession, Kirchenumgang, Kirchenritus, Kirchenceremonie, Kirchenbrauch, Kirchenordnung, Kirchenregel, Kirchenkanon, Kirchenconcilium, Kirchenversammlung, Kirchenschluß, Kirchenbeschluß, Kirchenurtheil,

ter, welches ihm viel begreiflicher gewesen wäre. Ma hat sie aber doch aufgeworfen, um zweifelhaft zu m chen, ob dieser Stern jederzeit am Himmel gestand habe, und nicht vielmehr eine kometenähnliche blos period sche Erscheinung sey. Bey seiner Kleinheit aber kan ma sich leicht vorstellen, daß ihn fleißige Beobachter oft könne gesehen haben, ohne ihn für etwas mehr als einen teles piſchen Fixstern zu halten, dergleichen man am Himmel i zahlloser Menge wahrnimmt.

Herr Bode ward hiedurch veranlasset, in den Stern verzeichnissen nachzusuchen, ob nicht vielleicht bey den dar inn bemerkten kleinen Sternen, Angaben vorkämen, di im Grunde auf den ehemaligen Stand des für einen Fix stern gehaltenen neuen Planeten passen möchten. Er verfiel zu erst auf den Stern 27 ♑ in Tychons Verzeichnisse, von wel chem schon Hevel 1650 bemerkt, daß er nicht mehr daselbst am Himmel befindlich sey. Es ließ sich aus der Geschwindigkeit des neuen Sterns vermuthen, daß derselbe um 1589, da Tycho diese Gegend beobachtete, hier müsse gestanden ha ben (s. Bode astron. Jahrbuch für 1784 und 1786.), daher dieser tychonische Stern vielleicht der gegenwärtige neue Pla net seyn könnte. Aber diese Vermuthung hat sich nich bestätiget.

Hingegen fand Herr Bode den 964sten Stern in Mayers Zodiakalverzeichnisse (*Tob. Mayeri* Opp. ined. Vol. I p. 72.), der beym Wasserguß des Wassermanns öst lich vom Sterne Φ stehen sollte, im August 1781 nicht am Himmel. Gerade in der vorrigen Gegend aber mußte der neue Planet um 1756 seinen Stand gehabt haben. Mayer hat auch im Verzeichnisse angegeben, daß er die Stelle die ses Sterns nur nach einer einzigen Beobachtung bestimmt habe, und diese Beobachtung war, wie Herr Lichtenberg aus den mayerischen Manuscripten fand, am 25. Sept. 1756 gemacht. Wenn nun Herr Bode nach den damals be kannten Bestimmungen berechnete, wo der neue Planet am bemerkten Tage müsse gestanden haben, so fand er diese Stelle von der Stelle des mayerischen Sterns so wenig unterschie den, daß er sehr wahrscheinlich vermuthen konnte, es sey

dieſer Stern wirklich der neuaufgefundene Planet geweſen.

Seit dem Jahre 1784 vermuthete Herr **Bode** eben dieſes von **Flamſtead's** 34ſtem Sterne im Stier zwiſchen dem Siebengeſtirn und den Hyaden, von der 6ten Größe, den er ebenfalls am Himmel nicht finden konnte. Damals waren die Elemente der Bahn des neuen Sterns ſchon von mehrern Aſtronomen, beſonders Herrn **Mechain**, etwas beſtimmter angegeben, und dieſe gaben ihm für das Ende des Jahres 1690 eben diejenige Stelle, welche **Flamſtead** dem angeführten Sterne des Stiers zuſchreibt. Da nun Flamſtead's Beobachtung (ſ. Hiſt. coeleſtis Britann. To. II. p. 86.) am 13. Dec. alten oder 23. Dec. neuen Styls 1690 gemacht iſt, ſo war nicht zu zweifeln, daß auch dieſer vermeinte Fixſtern kein anderer, als der neue Planet, geweſen ſey.

Die franzöſiſchen Aſtronomen fanden auch Flamſtead's Angabe mit den fortgeſetzten neuern Beobachtungen übereinſtimmend; und ihre gegen die Wahrnehmung des mayeriſchen Sterns geäußerten Zweifel zerſtreuten ſich völlig, als Herr **Lichtenberg** im Jahre 1789 die vollſtändigen Angaben der **mayeriſchen** Manuſcripte an Herrn **de la Lande** überſendet hatte. Um eben dieſe Zeit ward auch bekannt, daß **le Monnier** den neuen Planeten bereits in den Jahren 1763 und 1769 geſehen, und gleichfalls für einen Fixſtern gehalten hatte. Hieraus iſt alſo klar, daß dieſer Stern zwar ſchon von **Flamſtead** 1690, **Mayer** 1756, und **Monnier** 1763 und 1769 **geſehen**, aber von **Herſchel** 1781 zuerſt als Planet **entdeckt** worden iſt.

Herr **Bode** hat für dieſen neuentdeckten Weltkörper den ſehr ſchicklichen Namen des Vaters vom Saturn und Atlas, **Uranus**, vorgeſchlagen, den auch die berliner Akademie der Wiſſenſchaften, nebſt den meiſten Aſtronomen, bereits angenommen hat. Herr **Herſchel** (Philoſ. Trans, Vol. LXXIII. p. 1.) ſchlägt die Benennung Georgium ſidus vor, ſo wie Marius und Galilei die von ihnen entdeckten Jupiterstrabanten Sidera Brandeburgica und Medicaea nannten, wiewohl ſich Benennungen dieſer Art nicht

leicht erhalten. Der Name Herſchels Planet, deſſen ſich die franzöſiſchen Schriftſteller bedienen, weil er in den Mémoires für 1779 (welche 1782 erſchienen) gebraucht worden iſt, war freylich der erſte, der ſich in der Eil darbot. Herr Lichtenberg ſchlug im Scherz den Namen der aus der Welt entflohenen Aſträa; Poinſinet de Sivry den der Cybele oder Cybelle, Proſperin den des Neptuns vor.

Die erſten Ueberſchläge über die muthmaßliche wahre Bahn des Uranus machten die Herren Bode, Lexell (Recherche ſur la nouvelle planète, decouverte par Mr. *Herſchel.* à St. Petersb. 1784. 4.), Hennert (in Bode aſtron. Jahrb. für 1786. S. 223.), Mechain (ebend. S. 231. u. f.). Hiebey leiſten die Angaben von Flamſtead, Mayer und le Monnier die Dienſte älterer Beobachtungen. Daraus hat nun neuerlich Herr de Lambre (ſ. Götting. Anzeig. 1789. 199. Stück, ingl. Gothaiſche gelehrte Zeit. 1789. Beyl. zum 101. St.) Elemente der Bahn des Uranus, jedoch ohne Rückſicht auf die Perturbationen durch Jupiter und Saturn, berechnet, welche von de la Lande nach Göttingen und von da aus an Herrn von Zach überſendet wurden, nach deſſen ausführlicher Berechnung ſie für alle Oppoſitionen des Uranus mit der Sonne von 1781 bis 1788 ſehr gut zutreffen, und nicht über 27 Sec. für die von 1789 aber um 55½ Sec. abweichen, woraus Herr von Zach ſchließt, daß ſie unter den bisherigen die genauſten ſind, aber wegen der Störungen durch Jupiter und Saturn bald einer neuen Verbeſſerung bedürfen möchten.

Dieſen Entdeckungen zufolge iſt Uranus, von der Sonne aus gerechnet, der ſiebente und äußerſte Planet, deſſen Bahn alle übrigen umſchließt. Die Bahn ſelbſt iſt, wie alle Planetenbahnen, elliptiſch und ihre Ebene macht mit der Ebene der Erdbahn einen Winkel von 46′ 16″.

Ihre Eccentricität ſcheint nur gering zu ſeyn. De Lambre ſetzt ſie nur 0,0466837 der halben großen Axe, daß ſich alſo der größte Abſtand des Uranus von der Sonne zum kleinſten faſt, wie 105 zu 95, oder wie 21 zu 19 verhalten würde. Im mittlern Abſtande iſt dieſer Planet von der

Ere (a. Arch. und mdrt.), die Ehre, Auszeichnung, Würde, Ehrenstelle, Ehrenamt, Ehrenbezeugung, Ehrenbezeigung, Ehrenerweisung, Ehrenerweisung, Ehrenbezeugung, Ehrenbezeig

seinen Durchmesser nur 3 Sec. Herr Bode (Astr. Jah
buch für 1786) glaubt, man könne den Uranus einstweile
80 mal größer, als die Erde, annehmen.

Seine Umdrehung um eine Axe läßt sich vermuthe
wiewohl wir von ihr so wenig, als von der Gravitation a
derer Körper gegen ihn, und also von seiner Masse un
Dichte, aus Beobachtungen etwas wissen können. Inzw
schen schätzt Herr Herschel, unter der Voraussetzung, da
die Dichte $\frac{1}{4}$ der Dichte der Erde sey, die Masse de
Uranus 17,74061 2mal größer, als die Masse der Erd
und den Fallraum der Körper auf seiner Oberfläche in
Sec. Zeit setzt er 13 Fuß, 8 Zoll.

Theilt man den mittlern Abstand der Erde von de
Sonne (etwa 12000 Erddurchmesser) in 1000 Theile, so i
Uranus (nach de Lambre) in der Sonnennähe um 18288
und in der Sonnenferne um 20080 solcher Theile von de
Sonne entfernt. Sein kleinster Abstand von uns, wenn
er der Sonne entgegengesetzt, zugleich in der Sonnennähe,
die Erde aber in der Sonnenferne ist, beträgt 18288 —
1017 = 17271 solche Theile. Sein größter Abstand hin
gegen, wenn er bey der Sonne gesehen wird, und in de
Sonnenferne, die Erde aber auch in der Sonnenferne ist
macht 20080 + 1017 = 21097 solche Theile aus. S
verhält sich sein kleinster Abstand von uns zum größten fas
wie 17 : 21, daher doch sein scheinbarer Durchmesser verän
derlich seyn muß.

Sein mittlerer Abstand macht 19184 Theile, od
230214 Erddurchmesser aus.

Zu der Entdeckung dieses Planeten hat Herr Hersch
vermittelst seines 20schuhigen Teleskops die noch unerwart
tere hinzugefügt, daß derselbe von zween Trabanten oder
Monden begleitet wird, von denen der erste seinen synod
schen Umlauf um ihn in $8\frac{3}{4}$ Tagen, der zweyte in $13\frac{1}{2}$ Ta
gen zu vollenden scheint. Ihre Bahnen machen einen be
trächtlichen Winkel mit der Ekliptik. Diese Monden sah
Herr Herschel zuerst am 11. Jänner 1787. Am 7. Feb.
verfolgte er den einen von 8 Uhr Abends bis 8 Uhr Mor
gens, sahe ihn 9 Stunden lang seinen Hauptplaneten ge-

Verlag Joseph Roth in Düsseldorf.
Verantwortlich für Druck: J. Roth.
Buchdruckerei der Gebrüder Gotthelf, Düsseldorf.
Photographische Reproduktionen: J. Fritzsche.

V.

Vacuum, ſ. Leere.

Vacuum, leidner, ſ. Leidner Vacuum.

Vacuum, tragbares, ſ. Luftpumpe (Th. III S. 84.).

Variation der Magnetnadel, ſ. Abweichung der Magnetnadel.

Variation des Monds, ſ. Perturbation (Th. III. S. 443.).

Vegetabilien, ſ. Pflanzen.

Vegetabiliſch-ſaure Luft, ſ. Gas, eſſigſaures (Th. II. S. 383.).

Ventilator, Ventilator, *Ventilateur*. Dieſen Namen gab D. Hales (Treatiſe on ventilators. Lond. 1743. 2. edit. 1758. II. Vol. 8. Deſcription du ventilateur de M. *Hales*, trad. de l'anglois par *Demours*. Paris, 1744. 8. auszugsweiſe im hamburgiſchen Magazin, II. B. S. 25.) einer von ihm erfundenen Maſchine, durch welche man aus eingeſchloßnen Räumen, z. B. Krankenzimmern, Hoſpitälern, auf Schiffen u. dergl. die verdorbene Luft hinwegſchaffen, und durch friſche Luft erſetzen kan.

D. Hales kam auf dieſe nützliche Erfindung im Jahre 1741 durch den Gedanken, daß der größte Theil der Schiffskrankheiten von der zwiſchen den Verdecken eingeſchloßnen, durch Athmen und Ausdünſtung verdorbnen Luft, herrühre. Er las die Beſchreibung ſeiner Maſchine in einer Verſammlung der königlichen Societät im May 1741. Im November eben deſſelben Jahres meldete der königl. ſchwediſche Ingenieurcapitain **Martin Triewald** dem Präſidenten der Societät zu London, **Mortimer**, daß er ebenfalls eine Maſchine zu Erneurung der Luft auf den Schiffen erfunden habe, welche in einer Stunde 36172 Cubikſchuh Luft auspumpe. Dieſer Maſchine bediente man ſich mit ſehr gutem Erfolg auf den Schiffen der ſchwediſchen Flotte und in Frankreich, wohin **Triewald** ein Modell derſelben geſchickt hatte. Beyde Erfindungen ſind einander ſehr ähn-

1. Ehe, Ehestand, Ehe, Ehe, Ehe

noch viel lehrreiches über die Mittel, die Gesundheit au den Schiffen zu erhalten, und giebt den Rath, von seinem Ventilator Anwendungen auf Reinigung der Luft in Kohlenschächten, Kornböden, Pulvermagazinen u. dergl. zu Trocknung des Getraides und Schießpulvers, ingleichen zu Einblasung von Dämpfen, welche die Würmer und Insekten tödten u. s. w. zu machen.

Da inzwischen diese Maschine viel Raum einnimt, und zu ihrer Bewegung eine beständige Arbeit erfordert, so ist ihr Gebrauch auf den Schiffen nicht so allgemein geworden, und man bedient sich zu Erneurung der Luft lieber des durchs Küchenfeuer bewirkten Luftzugs, der durch ein mit dem Aschenheerde verbundenes und in mehrere Zweige verbreitetes Zugrohr an die Orte, wo er nöthig ist, geführt wird. Dieses von **Sutton** vorgeschlagne Mittel hat D. **Mead** (Philos. Trans. for 1741. num. 462. p. 42.) zuerst bekannt gemacht.

Cavallo (Abhandl. über die Natur und Eigenschaften der Luft, a. d. Engl. Leipz. 1783. gr. 8. S. 175 u. f.) führt aus einer englischen Schrift unter dem Titel: Practical Treatise on Chimneys, über die beste Art, ein Zimmer mit frischer Luft zu versehen, und die verdorbne hinaus zu schaffen, folgende gute Bemerkungen an.

„Man kan aus einer Oefnung in oder nahe bey der „Decke des Zimmers eine kleine Röhre entweder bis an die „Spitze des Gebäudes hinaufführen, oder ihr sonst eine „Verbindung mit der äußern Luft geben. So bald das „Feuer einige Theile der Luft im Zimmer erwärmt hat, dehnen sich diese sogleich aus und steigen in die Höhe — andere nach und nach erwärmte und verdünnte Theile drücken alsdann nach, und treiben die leichtesten Theile durch „die Oefnung in der Decke hinaus; dadurch wird die verdorbene Luft nach und nach hinweggeschafft, ohne daß sie „wieder in die niedrigern Gegenden herab kommen kan."

„Um aber frische Luft ins Zimmer zu bringen, mache „man noch eine andere Oefnung in der Decke, und verbinde „dieselbe mit einer engen Röhre, welche auf die äußere Seite „der Mauer, oder in einen andern schicklichen Theil des

Einbeugung, die alle Augenblicke mit einander abwechseln, und die Ursache sind, daß wir einen Stern, den wir durch ein Fernrohr sehen, nicht als einen Punkt, sondern als ein Scheibchen sehen, das mit einem Ringe umgeben ist. Diese Ringe sind nicht allein um die Sterne, sondern auch um die Planeten, und sogar um den Mond, wenn er nicht voll ist, sichtbar. Sie sind aber nicht allemal gleich groß, sondern werden größer oder kleiner, nachdem die Sterne, Planeten oder der Mond, dessen Licht sie erzeugen, größer oder kleiner sind. Ihre Größe, Farbe und Gestalt, wenn sie vollkommen sind, ist folgende. Der innerste Ring ist weiß, und hat fast die Gestalt einer Scheibe, die nur ein wenig länglicht ist. Der zweyte Ring ist purpurfarben, und der dritte blau. Diese beyden Ringe sind nicht vollkommen rund, sondern haben die Gestalt einer Ellipse, deren kleine Achse ungefähr ein Drittheil der großen ist. Der vierte Ring ist grün, und der fünfte gelb. Diese beyden sind nicht mehr elliptisch, sondern haben die Gestalt eines Ovals. Der sechste Ring ist roth, und der siebente grün. Diese beyden sind nicht mehr vollkommen, sondern nur Bogen, die sich gegen einander neigen. Der achte Ring ist wieder roth, und der neunte grün. Diese beyden sind nur noch Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zehnte Ring ist wieder roth, und der eilfte grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zwölfte Ring ist wieder roth, und der dreyzehnte grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierzehnte Ring ist wieder roth, und der fünfzehnte grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechzehnte Ring ist wieder roth, und der siebenzehnte grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtzehnte Ring ist wieder roth, und der neunzehnte grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zwanzigste Ring ist wieder roth, und der einundzwanzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundzwanzigste Ring ist wieder roth, und der dreyundzwanzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundzwanzigste Ring ist wieder roth, und der fünfundzwanzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundzwanzigste Ring ist wieder roth, und der siebenundzwanzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtundzwanzigste Ring ist wieder roth, und der neunundzwanzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der dreißigste Ring ist wieder roth, und der einunddreißigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyunddreißigste Ring ist wieder roth, und der dreyunddreißigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierunddreißigste Ring ist wieder roth, und der fünfunddreißigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsunddreißigste Ring ist wieder roth, und der siebenunddreißigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtunddreißigste Ring ist wieder roth, und der neununddreißigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierzigste Ring ist wieder roth, und der einundvierzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundvierzigste Ring ist wieder roth, und der dreyundvierzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundvierzigste Ring ist wieder roth, und der fünfundvierzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundvierzigste Ring ist wieder roth, und der siebenundvierzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtundvierzigste Ring ist wieder roth, und der neunundvierzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der fünfzigste Ring ist wieder roth, und der einundfünfzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundfünfzigste Ring ist wieder roth, und der dreyundfünfzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundfünfzigste Ring ist wieder roth, und der fünfundfünfzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundfünfzigste Ring ist wieder roth, und der siebenundfünfzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtundfünfzigste Ring ist wieder roth, und der neunundfünfzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechzigste Ring ist wieder roth, und der einundsechzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundsechzigste Ring ist wieder roth, und der dreyundsechzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundsechzigste Ring ist wieder roth, und der fünfundsechzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundsechzigste Ring ist wieder roth, und der siebenundsechzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtundsechzigste Ring ist wieder roth, und der neunundsechzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der siebzigste Ring ist wieder roth, und der einundsiebzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundsiebzigste Ring ist wieder roth, und der dreyundsiebzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundsiebzigste Ring ist wieder roth, und der fünfundsiebzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundsiebzigste Ring ist wieder roth, und der siebenundsiebzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtundsiebzigste Ring ist wieder roth, und der neunundsiebzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtzigste Ring ist wieder roth, und der einundachtzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundachtzigste Ring ist wieder roth, und der dreyundachtzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundachtzigste Ring ist wieder roth, und der fünfundachtzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundachtzigste Ring ist wieder roth, und der siebenundachtzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtundachtzigste Ring ist wieder roth, und der neunundachtzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der neunzigste Ring ist wieder roth, und der einundneunzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundneunzigste Ring ist wieder roth, und der dreyundneunzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundneunzigste Ring ist wieder roth, und der fünfundneunzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundneunzigste Ring ist wieder roth, und der siebenundneunzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtundneunzigste Ring ist wieder roth, und der neunundneunzigste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der hundertste Ring ist wieder roth, und der einundhundertste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundhundertste Ring ist wieder roth, und der dreyundhundertste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundhundertste Ring ist wieder roth, und der fünfundhundertste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundhundertste Ring ist wieder roth, und der siebenundhundertste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achthundertste Ring ist wieder roth, und der neunhundertste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der tausendste Ring ist wieder roth, und der einundtausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundtausendste Ring ist wieder roth, und der dreyundtausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundtausendste Ring ist wieder roth, und der fünfundtausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundtausendste Ring ist wieder roth, und der siebenundtausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achttausendste Ring ist wieder roth, und der neuntausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zehntausendste Ring ist wieder roth, und der einundzehntausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der zweyundzehntausendste Ring ist wieder roth, und der dreyundzehntausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der vierundzehntausendste Ring ist wieder roth, und der fünfundzehntausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der sechsundzehntausendste Ring ist wieder roth, und der siebenundzehntausendste grün. Diese beyden sind nur noch kleine Bogen, die sich noch mehr gegen einander neigen. Der achtzehntausendste Ring ist wieder roth, und der neunzehntausendste

Ehe, in dem sich die eines Ehegatten mit Blutsverwandten, mit denen der andere Ehegatte in gerader Linie verwandt ist, befindet. Ehen, die in Ehehindernissen stehen, sind nichtig, können jedoch geheilt werden durch Dispensation, Bestätigung oder Verjährung. Die Ehe wird geschlossen durch Einwilligung beider Teile, die vor dem Pfarrer und zwei Zeugen erklärt wird. Ehen, die ohne Beobachtung dieser Form geschlossen werden, sind nichtig, können aber durch nachträgliche Beobachtung der Form gültig werden. Ehen, die ohne Einwilligung der Eltern geschlossen werden, sind gültig, aber die Eltern können enterben. Ehen, die ohne Einwilligung der Vormünder geschlossen werden, sind gültig, aber die Vormünder können Strafe verhängen.

Die nächsten zwei Artikeln bestimmen, daß Personen, die in Ehehindernissen stehen, nicht getraut werden dürfen.

Art. 1. Die Ehe kann nicht geschlossen werden zwischen Personen, die in gerader Linie verwandt sind. Dasselbe gilt zwischen Geschwistern, Onkel und Nichte, Tante und Neffen. Ehen, die in diesen Graden geschlossen werden, sind nichtig, können jedoch durch Dispensation gültig werden.

Art. 2. Ehen, die in Ehehindernissen stehen, sind nichtig, können jedoch durch Dispensation, Bestätigung oder Verjährung gültig werden.

Art. 3. Die Ehe wird geschlossen durch Einwilligung beider Teile, die vor dem Pfarrer und zwei Zeugen erklärt wird. Ehen, die ohne Beobachtung dieser Form geschlossen werden, sind nichtig, können aber durch nachträgliche Beobachtung der Form gültig werden.

Art. 4. Ehen, die ohne Einwilligung der Eltern geschlossen werden, sind gültig, aber die Eltern können enterben.

Art. 5. Ehen, die ohne Einwilligung der Vormünder geschlossen werden, sind gültig, aber die Vormünder können Strafe verhängen.

Art. 6. Personen, die in Ehehindernissen stehen, dürfen nicht getraut werden.

Art. 7. Personen, die in Ehehindernissen stehen, dürfen nicht getraut werden.

Beſchreibung der nützlichen Maſchine des Hrn. Stephan
ales im hamburg. Magazin II. B. S. 25. u. f.
Tib. Cavallo Abhandl. über die Natur und Eigenſch. der
uft a. d. Engl. Leipzig 1783. gr. 8. S. 175. u. f.
Magazin für das Neuſte aus der Phyſ. u. Naturgeſchichte,
rtgeſetzt von Voigt. VI. Band, 1ſtes Stück. Gotha, 1789.
. S. 81 u. f.

Venus, Venus, *Venus*. Dieſen Namen führt der
ellſte und glänzendſte unter denjenigen ſechs Sternen, wel-
e ihren Stand unter den Fixſternen täglich ändern, ſ. Pla-
eten. Die Venus hat überhaupt unter allen Sternen
m Himmel das vortreflichſte Licht, das aber doch bey aller
ner Lebhaftigkeit nicht funkelnd oder zitternd, wie das Licht
r Fixſterne, gefunden wird. Sie entfernt ſich niemals
er 48 Grad von der Sonne, geht daher entweder des
Morgens vor der aufgehenden Sonne her, oder folgt der
ntergehenden des Abends nach, und führt dieſer verſchie-
nen Stellung gemäß die Namen des **Morgenſterns**
der **Abendſterns**. Dieſe Beſchaffenheit ihres ſcheinba-
n Laufs ſoll **Pythagoras** entdeckt haben (Praeveniens
quippe Solem, et ante matutinum exoriens, *Luciferi* no-
men accipit, ut Sol alter, diem maturans: contra ab oc-
caſu refulgens nuncupatur *Veſper*, ut prorogans lucem,
vicemque Lunae reddens. Quam naturam eius Pythago-
as Samius primus deprehendit, Olympiade circiter XLII,
ui fuit urbis Romae annus CXLII. *Plin.* H. N. II. 8.).
ournefort (Voyage au Levant, ed. Lyon. 1717. To. II.
ttr. 10.) nimmt dies bey Gelegenheit einer ſamiſchen Mün-
dafür an, als ob Pythagoras die Venus ſelbſt zuerſt ent-
ckt habe. Es iſt aber von der Identität des Morgen-
nd Abendſterns zu verſtehen; und ſchon dieſe war für auf-
erkſame Beobachter des Himmels eine äußerſt leichte
ntdeckung, die gewiß lange vor den Zeiten des Pythago-
as gemacht iſt.

Wenn Venus in ihrer größten Elongation auf der Abend-
eite der Sonne ſteht, und als Morgenſtern am längſten
ichtbar iſt, ſo geht ſie alsdann rechtläufig zur Sonne zu-
ück, und kömmt hierauf mit ihr in die **obere Conjun-**

ction. Um diese Zeit ist ihr Lauf am schnellsten: sie setzt nun denselben auf der Morgenseite der Sonne, als Abendstern, mit abnehmender Geschwindigkeit so lang fort, bis sie hier wiederum die größte Elongation erreicht. In dieser steht sie eine kurze Zeit still, wird dann rückläufig, und kehrt mit immer wachsender Geschwindigkeit zur untern Conjunction mit der Sonne zurück. Zu dieser Zeit sieht man sie bisweilen als einen schwarzen Flecken, vom Morgen gegen Abend, vor der Sonnenscheibe vorüber gehen, die Durchgänge. Sie tritt alsdann wieder auf die Abendseite der Sonne, wird Morgenstern, und entfernt sich mit abnehmender Geschwindigkeit immer weiter, bis sie endlich in der größten Elongation wieder still steht, und aufs neu rechtläufig wird. Einen solchen Umlauf vollendet sie dem Scheine nach in 584 Tagen, als eine beständige Begleiterin der Sonne.

Schon die alten Astronomen haben hieraus richtig geschlossen, daß Venus beständig um die Sonne umlaufe. Nach den Entdeckungen der neuern Sternkunde gehört Venus zu den untern Planeten, welche der Sonne näher, als die Erde, sind, und deren Bahnen von der Erdbahn umschlossen werden. Sie ist, von der Sonne aus gerechnet, der zweyte Planet. Ihre Bahn um die Sonne ist elliptisch, und die Ebene derselben macht mit der Ebene der Erdbahn einen Winkel von 3° 23′ 20″.

Die Excentricität der Venusbahn ist sehr gering, indem sich ihr größter Abstand von der Sonne zum kleinsten nur etwa, wie 73 zu 72, verhält. Ihr mittlerer Abstand beträgt $\frac{7}{10}$ (genauer 0,72333) des Abstands der Erde, so daß man ihre Bahn mit einem Kreise vergleichen kan, dessen Halbmesser $\frac{7}{10}$ vom Halbmesser der Erde ausmacht.

Diese Bahn durchläuft Venus in 224 Tagen, 16 St. 49 Min. 13 Sec. und legt daher, im Durchschnitte genommen, täglich 1° 36′ 7″ 48‴ ihres Kreises zurück — eine Geschwindigkeit, die bey der Größe dieses Kreises fast 9 Stunden Weges in einer Zeitsecunde austrägt.

Man bemerkt durch große Fernröhre auf der Venus Flecken, aus deren Bewegung sich eine Umdrehung um die

Axe

e schließen läßt. **Cassini**, welcher im Jahre 1666 diese ecken zuerst wahrnahm, schloß daraus die Umdrehungs- der Venus = 24 Stunden; **Bianchini** hingegen esperi et Phosphori nova phaenomena. Romae. 1728. . Cap. V. p. 50.), der diese Flecken durch ungemein lan- Fernröhre sorgfältig beobachtet hatte, setzt eben diese t auf 24 Tage. Der jüngere **Cassini** (Elemens d' r. L. I. c. 7.) sucht seines Vaters Behauptung gegen ianchini zu vertheidigen. Die petersburgische Aka- nie der Wissenschaften hat auf Bestimmung dieser Um- hungszeit aus Beobachtungen zweymal einen Preiß ge- t, aber keine Abhandlungen darüber erhalten. Sonst uren die Flecken der Venus nur durch die äußerst langen rnröhre mit Objectivgläsern von **Campani**, und blos in alien, gesehen worden; es schien eine besondere Heiterkeit n Luft dazu nöthig. Dieses, und daß Venus immer nur rze Zeit nach Untergang und vor Aufgang der Sonne, sehr hoch über dem Horizonte, sichtbar ist, erklärt den sherigen Mangel an entscheidenden Beobachtungen. In- wischen sind die Astronomen mehr geneigt, des **Cassini** Bestimmung anzunehmen: die berliner Sammlung astro- omischer Tafeln giebt die Zeit der Umwälzung für die Ve- us 23 St. 20 Min. an. Hoffentlich werden die neuen Verbesserungen der optischen Werkzeuge mehr Gewißheit rüber verschaffen.

Da Venus innerhalb der Erdbahn um die Sonne ist, so muß sie ihre gegen die Sonne gekehrte Helfte bald ll, bald nur zum Theil, gegen uns kehren, bald ganz uns abwenden. Ist sie also ein dunkler Körper, so sie bisweilen mit vollem Lichte, bisweilen nur zum il erleuchtet (oval oder sichelförmig) scheinen, bisweilen dunkel aussehen. Dieses Ab- und Zunehmen der Ve- ist schon durch mittelmäßige Fernröhre sichtbar, s. essen.

Der scheinbare Durchmesser der Venus ist bey ihrer ver- enen Entfernung von uns sehr veränderlich. Bey Durchgängen durch die Sonnenscheibe, wo sie er Er- m nächsten stand, hat man ihn größer, als 1 Minute,

in der größten Entfernung aber, wenn sie hinter der Sonne in vollem Lichte erscheint, nur 9 Sec. gefunden. In den größten Elongationen von der Sonne, wo sie weniger, als zur Helfte erleuchtet erscheint, beträgt ihr Durchmesser 39 Sec. Nach de la Lande würde er aus derjenigen Entfernung betrachtet, in welcher sich die Erde von der Sonne befindet, 16, 52 Sec. groß erscheinen. In eben dieser Weite aber erscheint der Sonnendurchmesser 31′ 57″ d. i. 116 mal größer. Man kan hieraus schließen, daß Venus im Durchmesser 116 mal kleiner, als die Sonne sey, oder daß sie an Größe fast der Erdkugel gleich komme, die im Durchmesser nur 111 mal kleiner ist, als die Sonne. De la Lande setzt der Venus Durchmesser = $\frac{24}{37}$ des Erddurchmessers.

Die Gravitation anderer Körper gegen diesen Planeten ist aus den Störungen, die ihr Einfluß in dem Laufe anderer Planeten verursacht, nicht sicher zu schließen. Herr de la Lande, welcher annimmt, daß sich die Dichtigkeiten der Weltkörper, wie die Quadratwurzeln ihrer mittlern Bewegungen um die Sonne, verhalten, setzt dem gemäß die Dichte der Venus = 1, 275, wenn die Dichtigkeit der Erde = 1 ist. Hieraus, mit dem körperlichen Raume zusammengenommen, folgt ihre Masse = 1, 1256 der Masse der Erde, und der Fallraum der Körper auf der Venus Oberfläche = 18½ Fuß in einer Secunde.

Theilt man den mittlern Abstand der Sonne von der Erde (12000 Erddurchmesser) in 1000 Theile, so steht Venus in der Sonnenferne um 728, in der Sonnennähe um 713 solcher Theile von der Sonne ab. Ihr kleinster Abstand von uns, wenn sie in der untern Conjunction in Sonnenferne, die Erde aber in der Sonnennähe ist, ist 983 — 728 = 255 Theile; der größte, wenn sie in der obern Conjunction und Sonnenferne, die Erde aber auch in der Sonnenferne ist, 1017 + 728 = 1745 Theile aus. Beide verhalten sich fast, wie 1 zu 7, daher auch der Venus scheinbarer Durchmesser in der untern Conjunction sieben-mal größer ist, als in der obern.

Ihr geringster Abstand von uns beträgt 3060, der größte 20940 Erddurchmesser.

Daß die Oberfläche dieses Planeten ungleich sey, beweisen die schon erwähnten Flecken, welche **Cassini**, **Bianchini** u. a. auf ihr wahrgenommen haben. **De la Hire** (Mém. de l'acad. des sc. 1700.) hat durch ein Fernrohr, das 90 mal vergrößerte, Ungleichheiten auf ihr gesehen, die er größer, als die Mondberge, angiebt. Herr Oberamtmann **Schröter** (s. Götting. gelehrte Anzeigen 1790. 111tes Stück) fand am 28. Dec. 1789 durch sein Herschelisches Teleskop, bey 161facher Vergrößerung der Venus südliches Horn stumpf, mit einem davon getrennten Lichtpunkte. Auch um die Mitte zeigte sich einige Ungleichheit an der Lichtgrenze. Also schien es Schatten zu seyn, über den ein erleuchtete Bergspitze hervorragte. Den 31. Jan. 1790 war diese Erscheinung noch da; sonst fanden sich immer beyde Hörner spitzig. Da die Beobachtung gerade in die Quadratur der Venus fiel, so ließ sich die Höhe des Berges nach der beym Worte **Mondflecken** (Th. III. S. 284.) gezeigten Methode schätzen. Der Durchmesser der Venus war 27 Sec., des Lichtpunkts Abstand von der Lichtgrenze 2,35 Sec., also $= \frac{1}{10}$ des Halbmessers, woraus sich nach gehöriger Berechnung die Höhe des Berges $= \frac{1}{200}$ des Halbmessers der Venus findet. Nimmt man nun diesen Halbmesser = 834 geographische Meilen, so ist die gefundene Höhe des Berges = 4, 17 Meilen, mithin auf 6 mal größer, als die Höhe der Mondberge. Auch scheint gerade, wie beym Monde, die südliche Halbkugel die unebenste zu seyn.

Von einem vermeinten Trabanten der Venus s. den Art. **Nebenplaneten** (Th. III. S. 339.).

Die Astronomen bezeichnen diesen Planeten mit ♀.

Bode kurzgef. Erläut. der Sternkunde. Berlin, 1778. 8. an mehrern Stellen.

Kästner Anfangsgr. der Astronomie. Dritte Aufl. Götting. 1781, 8. §. 192. u. f.

Zweyt beharrliche Tradition, Lehr

Ein Tradition, Lehr, Bericht, Erzehlung, Beschreibung, Anzeigung, Bericht, Erzehlung, Beschreibung, Anzeigung, Bericht, Erzehlung, Beschreibung, Anzeigung

in welchen einige ähnliche oder verschiedene Tonstufen aus einander folgen, und welche sich durch ihre Dauer, durch ihre Stärke und Schwäche, durch ihre Art von Anfang und Ende, durch ihr Verhältniß zu einander, und durch ihre Verbindung mit Worten unterscheiden. Die Tonstufen, aus welchen eine Melodie besteht, sind nicht immer einander benachbart, sondern sie können auch durch größere oder kleinere Zwischenräume von einander getrennt seyn. Diese Zwischenräume werden durch Intervalle bestimmt, und sie können entweder diatonisch, oder chromatisch, oder enharmonisch, oder gemischt seyn. Die Melodie ist einfach, wenn sie nur einerley Intervalle, gleich, und durch die nämlichen Zwischenräume fortgeht; sie ist zusammengesetzt, wenn sie verschiedene Intervalle, ungleich, und durch verschiedene Zwischenräume fortgeht. Die Melodie ist gleichförmig, wenn sie nur einerley Tonstufen, oder nur einerley Intervalle, oder nur die nämliche Dauer, Stärke, Schwäche, Art von Anfang und Ende, oder nur einerley Verbindung mit Worten hat; sie ist ungleichförmig, wenn sie verschiedene Tonstufen, verschiedene Intervalle, verschiedene Dauer, verschiedene Stärke, verschiedene Schwäche, verschiedene Art von Anfang und Ende, verschiedene Verbindung mit Worten hat. Eine Melodie kann gut oder schlecht, sie kann ausdrucksvoll oder ausdruckslos, sie kann natürlich oder unnatürlich, sie kann gefällig oder ungefällig, sie kann leicht oder schwer, sie kann neu oder alt, sie kann originell oder nachgeahmt, sie kann bekannt oder unbekannt, sie kann vollständig oder unvollständig, sie kann ausgeführt oder unausgeführt, sie kann vollkommen oder unvollkommen, sie kann ganz oder zerstückelt, sie kann einfach oder zusammengesetzt, sie kann gleichförmig oder ungleichförmig, sie kann einstimmig oder mehrstimmig, sie kann vocal oder instrumental, sie kann für eine Singstimme oder für mehrere Singstimmen, sie kann für ein Instrument oder für mehrere Instrumente, sie kann für Singstimmen und Instrumente zugleich, sie kann für Singstimmen und Instrumente abwechselnd, sie kann für Singstimmen und Instrumente gemischt, sie kann für Singstimmen und Instrumente vereinigt, sie kann für Singstimmen und Instrumente getrennt, sie kann für Singstimmen und Instrumente verbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente unverbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente begleitend, sie kann für Singstimmen und Instrumente obligat, sie kann für Singstimmen und Instrumente concertirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente unisonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente harmonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente contrapunctirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente imitirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente fugirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente canonisirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente ohne Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten abwechselnd, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten gemischt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten vereinigt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten getrennt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten verbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten unverbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten begleitend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten obligat, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten concertirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten unisonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten harmonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten contrapunctirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten imitirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten fugirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten canonisirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten ohne Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten abwechselnd, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten gemischt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten vereinigt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten getrennt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten verbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unverbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten begleitend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten obligat, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten concertirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unisonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten harmonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten contrapunctirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten imitirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten fugirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten canonisirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten ohne Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten abwechselnd, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten gemischt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten vereinigt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten getrennt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten verbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unverbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten begleitend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten obligat, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten concertirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unisonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten harmonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten contrapunctirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten imitirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten fugirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten canonisirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten ohne Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten abwechselnd, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten gemischt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten vereinigt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten getrennt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten verbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unverbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten begleitend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten obligat, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten concertirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unisonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten harmonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten contrapunctirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten imitirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten fugirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten canonisirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten ohne Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten abwechselnd, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten gemischt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten vereinigt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten getrennt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten verbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unverbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten begleitend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten obligat, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten concertirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unisonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten harmonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten contrapunctirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten imitirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten fugirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten canonisirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten ohne Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten abwechselnd, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten gemischt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten vereinigt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten getrennt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten verbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unverbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten begleitend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten obligat, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten concertirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unisonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten harmonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten contrapunctirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten imitirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten fugirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten canonisirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten ohne Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten abwechselnd, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten gemischt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten vereinigt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten getrennt, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten verbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unverbunden, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten begleitend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten obligat, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten concertirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten unisonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten harmonirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten contrapunctirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten imitirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten fugirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten canonisirend, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten und ohne Worten mit Worten, sie kann für Singstimmen und Instrumente mit Worten und ohne Worten

dieſe Maſchine weniger wirkſam ſey, als alle bisher bekannte, und ſelbſt als die Eimermaſchine am gewöhnlichen Ziehbrunnen. Eine Verbeſſerung dieſer Maſchine von **Landriani** wird im Gothaiſ. Mag. (II. B. 2. St. S. 69.) beſchrieben.

Der dieſer Erfindung beygelegte Name der **Junicularmaſchine** bezeichnet ſonſt in der Mechanik **Varignon's** einfache Seilmaſchine, ſ. **Potenzen.**

Von einer neuen der vorigen ſehr ähnlichen, hydrauliſchen Maſchine von **D. Venel**, wo nicht ſo viel Seile nöthig ſind, die auch nicht leicht Schaden und Aufenthalt leidet, ſehr einfach iſt, und das Waſſer 80 Schuh und höher hebt, ſ. Hiſt. et Mém. de la Soc. des Sc. phyſ. de Lauſanne. To. II. 1784 — 1786. 4.

Sigaud de la Fond Supplément au Dict. de phyſique. Paris, 1782. 8. Art. *Pompes.* p 463 ſv.

Lichtenberg, Magazin für das Neuſte aus der Phyſik und Naturgeſch. I. B. 3. St. S. 95. u. f.

Verbrennung, das Verbrennen, Combuſtio *Combuſtion.* Dieſen Namen führt die Zerſetzung der Körper durchs Feuer, beym Zutritte der reinen oder atmoſphäriſchen Luft, ſ. **Feuer.** Es iſt eine der gemeinſten Erſcheinungen, Körper, die man an Lichtflammen und Kohlenfeuer bringt, oder ſonſt hinlänglichen Graden der Hitze ausſetzt, an freyer Luft glühen und in eine Flamme ausbrechen zu ſehen, wodurch ihre vorige Zuſammenſetzung zerſtört, ein großer Theil ihrer Subſtanz in Dämpfen aufgetrieben und der Rückſtand in Aſche verwandelt wird, ſ. **Flamme, Rauch, Aſche.** Man ſagt alsdann, daß die Körper **brennen,** oder **verbrennen.** Dies findet jedoch nur bey Körpern ſtatt, welche dieſe einmal angefangene Operation aus ſich ſelbſt, auch ohne weitere Mittheilung äußerer Wärme, unterhalten können, und daher **verbrennliche, entzündliche, brennbare Körper** (corpora inflammabilia, combuſtibilia) heißen; wiewohl die Anzahl der Körper, welche dieſes Vermögen beſitzen, ſehr groß iſt. Man hat daher angenommen, es befinde ſich in ſolchen Körpern ein eigner brennbarer Grundſtof (principium inflammabilitatis,

eis), s. **Phlogiston**. Unter dieser Voraussetzung kan man sagen, die Verbrennung sey die Entbindung des Phlogistons aus den Körpern, durch die Wirkung des Feuers oder des Stoffes der Wärme.

Zum ersten Anfange des Verbrennens oder zur Entzündung wird allerdings irgend eine Veranlassung erfordert. Diese besteht allezeit in der Mittheilung einer hinlänglichen Hitze, es mag nun dieselbe von aussen her kommen, oder durch Reiben erregt werden, oder auch durch innere Bewegungen, z. B. durch Gährung und Fäulniß gewisser Stoffe u. dergl. entspringen, s. **Selbstentzündung**. Ist aber der Anfang einmal gemacht, und der Zutritt freyer Luft vorhanden, so dauert alsdann die Verbrennung von selbst bis zur gänzlichen Zerstörung des Körpers fort, und es entbindet sich dabey durch Glühen und Flamme eine ungemeine Menge von Wärmestof, welche alle berührende oder benachbarte verbrennliche Körper mit entzündet, so daß aus dem kleinsten Funken der verderblichste Brand entstehen kan.

Körper, welche das Brennbare in Menge und in öhlichter Gestalt enthalten, z. B. Holz und andere trockne Substanzen des Pflanzenreichs, Harze, Oele, Fette u. dergl. brennen leicht, mit einer glänzenden und mit Rauch und Ruß begleiteten Flamme. Andere, die zwar viel Phlogiston, aber nicht in öhlichter Gestalt, bey sich haben, oder in denen dasselbe nicht fest gebunden ist, brennen zwar auch leicht, aber ohne Rauch und Ruß, wie z. B. der Weingeist, Schwefel, Phosphorus, die Kohlen und einige metallische Stoffe, insbesondere der Zink. Diejenigen endlich, welche nur wenig oder ein mit ihren unverbrennlichen Bestandtheilen fest verbundenes Phlogiston besitzen, wie gewisse thierische Kohlen, das Lampenschwarz, die Pflanzenasche u. dergl. verbrennen schwer, ohne merkliche Flamme und mit einem bloßen Glühen.

Ein Hauptgesetz bey der Verbrennung ist dieses, daß sie ohne den Beytritt der Luft erfolgt, daß sie desto schneller und vollkommner geschieht, je reiner die Luft ist, und je unmittelbarer dieselbe den verbrennlichen Körper berührt,

sich bey der ersten Theil durch auf die Bedeutung
werden, eine neue Bedeutung
Wörter, die eine neue Bedeutung
Wörter, die eine neue Bedeutung
Wörter, die

Die Veränderung der Luft durchs Verbrennen, nebst den dabey vorkommenden auffallenden Erscheinungen, ist erst seit Priestley's Untersuchungen über die Gasarten der Gegenstand einer allgemeinen und vorzüglichen Aufmerksamkeit geworden. Da man sonst die Luft nur als ein Mittel ansahe, das die wässerichten Theile der Flamme auflöse und fortführe, oder durch seinen mechanischen Druck die Theile der Flamme selbst zusammenhalte; so lernte man jetzt in ihr ein zur Verbrennung wesentliches chymisches Zwischenmittel kennen, das bey dieser Operation selbst zersetzt wird, und dessen Bestandtheile dabey in andere Verbindungen treten. Hieraus sind nun verschiedene neuere Erklärungsarten der Verbrennung entstanden, unter denen sich vorzüglich die Theorien der Herren Scheele, Lavoisier, Crawford und de Lüc auszeichnen, s. Feuer, Phlogiston. In den gegenwärtigen Artikel gehört von diesen Theorien nur dasjenige, was dabey die Verbrennung ganz eigentlich angeht.

Nach Scheele (Chemische Abhandlung über Luft und Feuer. Neue Ausgabe. Leipz. 1782. 8. §. 76.) erfolgt die Verbrennung, indem das Phlogiston des brennbaren Körpers in eine solche Bewegung gesetzt wird, daß es die in der Atmosphäre befindliche reinere Luft (Scheelens Feuerluft) anzieht, und sich mit selbiger zu einer Materie vereiniget, welche man die Hitze nennt. Diese Hitze, wenn sie sich mit noch mehrerem Brennbaren aus dem Körper verbindet, erzeugt hiedurch **umherstralende Hitze**, und endlich Licht. Alle diese hervorgebrachten Substanzen können die Gefäße durchdringen und verfliegen. So werden also nach und nach alle brennbare Theile des Körpers mit Feuerluft zu Hitze verbunden und zerstreut. Der Rückstand der atmosphärischen Luft, in welcher die Verbrennung geschehen ist, erscheint theils als phlogistisirte Luft, theils als Luftsäure. Erstere war von Natur in der atmosphärischen Luft befindlich, die letztere wird aus den verbrannten Stoffen, vornehmlich des Pflanzenreichs, als ein Bestandtheil derselben, eben so entbunden, wie bey Verbrennung des Schwefels und Phosphorus die Schwefel- und Phosphorsäure entbun-

Digitized by Google

den werden. Es ist hiebey nicht leicht zu begreifen, wie aus der Feuerluft und dem Phlogiston, welche für sich allein keine Gefäße durchdringen, die umherstralende und durch die Gefäße dringende Hitze entstehen soll; auch bemerkt man beym Verbrennen in verschloßnen Gefäßen keinen Verlust am Gewichte des Ganzen, der sich doch zeigen müßte, wenn die Feuerluft mit dem Phlogiston durch die Wände der Gefäße entwiche. Endlich ist nicht wahrscheinlich, daß Licht und Hitze aus einerley Bestandtheilen zusammengesetzt seyn sollten.

Lavoisier (Mém. sur la combustion en general, in Mém. de l'acad. de Paris, 1777. p. 592. deutsch in **Crells** neusten Entdeck. Th. V. S. 188.), der das Phlogiston gänzlich aus der Chymie entfernen will, sucht den Grund der Verbrennung einzig und allein in der reinen Luft, die er aus dem Stoffe der Wärme und einem eignen Grundstoffe der Säure *(Principe oxygène)* zusammensetzt. Der Wärmestof ist dabey das Auflösungsmittel, welches das Oxygen in sich hält und durch dasselbe gemildert wird. So bald nun ein hinlänglich erhitzter Körper die Luft berührt, so zersetzt er ihre Mischung, bemächtigt sich des sauren Grundstofs, und erzeugt mit demselben eine eigne seiner Natur gemäße Säure, z. B. die Kohle Luftsäure, der Schwefel, Schwefelsäure u. s. w. Der freygewordene Wärmestof der Luft hingegen ergreift und verflüchtigt alle durch ihn auflösliche Substanzen, und zeigt sich durch Hitze und Licht, als Flamme. Was man diesem antiphlogistischen System, so einfach es zu seyn scheint, entgegensetzen könne, habe ich bey den Worten **Feuer** und **Phlogiston** kürzlich angeführt *).

*) Seit der Zeit, in der ich jene Artikel schrieb, hat sich dieses System in Frankreich ungemein verbreitet, und selbst in England und Deutschland mehr Anhänger gefunden. Da es von der Zusammensetzung vieler Stoffe ganz neue, den bisherigen entgegengesetzte, Begriffe annimmt, so hat man es zugleich mit einer neuen Nomenclatur verbunden, durch welche die ganze bisher gewöhnliche Sprache der Chymie umgeschaffen wird. So heißt der Grundstof der Säuren

D. Crawford's Theorie von Wärme und Feuer ist nach der ersten Ausgabe seines Buchs vom J. 1779, beym Worte Feuer (Th. II. S. 218. u. f.) vorgetragen. Was die Verbrennung angeht, findet sich dort S. 222. Es werden nemlich Feuer und Phlogiston, als entgegengesetzte Stoffe betrachtet, die einander wechselsweise austreiben. Freyes Feuer wirkt auf die entzündlichen Körper selbst, als Auflösungsmittel. Die reine Luft enthält eine große Menge Feuer in sich, das sie fahren läßt, indem sie sich mit dem aus dem brennenden Körper entwickelten Phlogiston verbindet. So bald also brennbare Körper bis auf einen gewissen Grad erhitzet, oder von freyem Feuer durchdrungen sind, so wird ihr Phlogiston entbunden und von der Luft angezo-

Oxygenium (*Oxygène*), der Wärmestof Calоricum (*Calorique*), der Stof der brennbaren Luft *Hydrogène*, der der phlogistisirten *Azote*, die Metallkalke Oxyda (*Oxides*), die Verkalkung Oxydatio. Die Neutral- und Mittelsalze bekommen Namen, die von ihren Säuren entlehnt und in as und is (*ate*, *ite*) geendigt sind, wie Sulfas potassae (vitriolisirter Weinstein) Nitras potassae (prismatischer Salpeter), Phosphis potassae, Sulfas ferri (Eisenvitriol) u.s.w. Diese Sprachrevolution ist doch ein wenig gewaltsam, und für den Liebhaber der Chymie desto beschwerlicher, da die neuen barbarischen Kunstwörter jedes an Eleganz der alten Sprachen und Reinigkeit der Etymologie gewöhnte Ohr beleidigen. Inzwischen wird es nun fast nothwendig, diese Sprache zu studiren. Die Annales de Chymie, welche die Herren de Morveau, Lavoisier, Monge, Bertholet, Fourcroy ꝛc. zu Paris seit 1789 herausgeben, beobachten durchgängig diese neue Nomenclatur mit sichtbarer Anstrengung, wie dies auch die genannten Chymiker in ihren übrigen Schriften thun. Sehr verdienstlich ist es von Herrn D. Gren, daß er in seinem allgemein nützlichen Journale der Physik aus diesen Schriften Auszüge in der gewöhnlichen alten Sprache mittheilt. Ein kleines alphabetisches Verzeichniß der neuen Namen findet man im Journal de physique Sept. 1787. p. 210. und aus demselben in Herrn Göttlings Taschenbuche für Scheidekünstler, für 1790. S. 147. u. f. Ein weitläuftigeres mit lateinischen und französischen Namen in der Table des matieres pour les LXV. premiers Vol. du Journal de Medecine. Paris, 1788. 4maj. p. 81. sqq.

gen, die dagegen ihr Feuer hergiebt, und dadurch die Auflösung der Körper unterhält und verbreitet. Da auch die Körper nicht alle aus der Luft entbundene Wärme in sich saugen können, so entsteht aus dem Ueberflusse derselben die heftige Hitze und das Licht, welches wir beym Verbrennen gewahr werden.

Seitdem hat Herr **Crawford** in einer neuen Ausgabe seines Buchs (Exp. and observ. on animal Heat and the Inflammation of combustible bodies, the 2d edit. London, 1788. 8. übers. durch Veranstaltung Hrn. **Crells**. Leipzig, 1789. 8.) viele Zusätze und Abänderungen seiner Versuche bekannt gemacht, wodurch er jedoch die ihm gemachten Einwürfe nicht sattsam abgelehnt, vielmehr seine, an sich sehr sinnreiche, Theorie neuen Einwendungen ausgesetzt zu haben scheint.

Er läugnet, daß die Bindung der freyen Wärme in Körpern, welche viel Capacität gegen das Feuer (viel specifische oder comparative Wärme) besitzen, in einer wahren **chymischen Vereinigung** mit denselben bestehe. Er drückt den Satz, daß die Capacitäten der Körper gegen die Wärme durch die Verbindung mit Phlogiston vermindert und durch den Verlust des Brennstofs vermehrt werden (vermuthlich um den Gegnern des Phlogistons gefällig zu seyn) nunmehr so aus:

> Die comparativen Quantitäten der Wärme in Körpern, von welchen man voraussetzt, daß sie Phlogiston enthalten, wachsen durch die Veränderungen, welche diese Körper beym Verkalken und Verbrennen erleiden.

Da auch seit der ersten Ausgabe des Werks die so berühmte Wassererzeugung aus brennbarer und dephlogistisirter Luft bekannt geworden ist, so nimmt Herr C. nunmehr an, daß Oel, Wachs, Talg und die meisten entzündlichen Substanzen eine doppelte Art von brennbarer Luft enthalten, wovon die eine dem leichtern entzündlichen Gas der Metalle, die andere dem schweren ähnlich sey, das man durch trockne Destillation aus den Pflanzen erhält. Jene

rzeuge bey der Verbrennung durch ihre Verbindung mit einer Luft Waſſer, dieſe hingegen fixe Luft. Endlich weichen auch die Reſultate der Verſuche, ſo wie ſie in dieſer neuen Auflage angegeben werden, zum Theil ſehr weit von den ehemaligen Angaben ab. So wird z. B. das Verhältniß der comparativen Wärmen des Waſſers und der atmoſphäriſchen Luft, wie 1 : 1,796, geſetzt, da es in der erſten Ausgabe, wie 1 : 18,673, angegeben war. Dieſe Verſchiedenheit iſt doch zu auffallend, und kan kein günſtiges Vorurtheil für die gebrauchten Methoden der Unterſuchung wecken.

Herr D. Gren (Prüfung der neuern Theorien über Feuer, Wärme ꝛc. im Journ. der Phyſik, J. 1790. I. B. I. Heft, S. 1. u. f. II. Heft, S. 189. u. f.) hat von den Einwürfen, die ich dem Crawfordiſchen Syſtem in dieſer neuen Geſtalt entgegenſetzen laſſen, eine ſchöne und deutliche Ueberſicht gegeben. Zuerſt iſt es wohl ein bloßer Wortſtreit, wenn die chymiſche Vereinigung des Wärmeſtofs mit den Körpern beſtritten, dabey aber doch angenommen wird, daß erſte in eine ſolche Verbindung treten, die den Wärmeſtof ſeiner charakteriſtiſchen Wirkungen im freyen Zuſtande beaubt. Dies iſt doch eben das, was man ſonſt unter Bindung oder chymiſcher Vereinigung verſteht, und bleibt immer daſſelbe, wenn es gleich unter dem Namen einer gröern Capacität, oder mehrern ſpecifiſchen Wärme verſteckt ird. Ferner hält es Herr Gren für unerwieſen, daß Licht d Wärme von einerley Stof herrühren, und die mit Licht gleitete Hitze blos in einer Anhäufung des Wärmeſtofs ehe. Hauptſächlich tadelt er drittens, daß C. bey ſeinen Beſtimmung der comparativen Wärmen angeſtellten rſuchen oft Körper vermiſcht, welche ſich auflöſen, und ch Einwirkung auf einander Wärme oder Kälte hervorngen, wie dies z. B. bey der Vermiſchung von Waſſer d Mehl geſchieht, welche empfindbare Wärme hervorngt. In ſolchen Fällen werden die Veränderungen der mperatur nicht durch die Vertheilung der mitgetheilten ärme allein, ſondern zugleich durch die neuentbundene ärme bewirkt, welches die Reſultate fehlerhaft macht.

Ueberdies sind, wie auch Herr de Luc tadelt, (s. Feuer, Th. II. S. 227.), die Capacitäten der Körper nicht durch Vergleichung ihres Volumens, sondern ihres Gewichts, bestimmt; und bey der Reduction auf die Räume schwinden die großen Vorstellungen von der Menge der in der Luft enthaltenen absoluten Wärme ungemein zusammen. Wenn z. B. ein Pfund reine Luft $4\frac{3}{4}$ mal mehr absolute Wärme hat, als 1 Pfund Wasser, so hat 1 Cubikzoll solcher Luft wenigstens 168 mal weniger, als 1 Cubikzoll Wasser. Die Veränderungen der Temperaturen, aus welchen die comparativen Wärmen der Luftarten berechnet sind, betragen nicht über $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ des fahrenheitischen Grades, mithin so ungemein wenig, daß dabey Irrthümer fast unvermeidlich sind. Der Hauptsatz, daß die Capacität der Körper in dem Maaße wachse, wie sie dephlogistisirt werden, ist durch allzuwenig Erfahrungen bestätiget. Die Metalle haben zwar eine geringere Capacität, als ihre Kalke; dagegen aber haben Holz und Kohlen nach Herrn G. eignen Versuchen mehr Capacität, als die Holzasche, das Blut der Pulsadern (das doch viel Brennstof hat) mehr als das Wasser, und die brennbare Luft, die doch Phlogiston selbst seyn soll, mehr als die meisten andern Körper.

Gegen Crawford's Erklärung des Verbrennens wendet Herr Gren ein, daß den Versuchen gemäß beym Verbrennen nur dann fixe Luft zum Vorschein komme, wenn der saure Stof derselben schon vorher in den Körpern vorhanden gewesen sey, wie z. B. bey der Kohle und den organisirten Körpern, aus denen man auch durch andere Zersetzungen Luftsäure erhalten kan; daß die Wassererzeugung aus dephlogistisirter Luft noch nicht erwiesen und die Verschiedenheit des Phlogistons, wovon die eine Art fixe Luft, die andere Wasserdampf erzeugen soll, unwahrscheinlich sey; daß bey andern schnellen Phlogistisirungen der Luft, z. B. durchs Athemholen, durch Salpeterluft u. s. w. kein Feuer oder keine mit Licht begleitete Wärme entstehe, woraus er schließt, daß man die Quelle des Feuers nicht mit Crawford in der respirabeln Luft, sondern in dem entzündlichen Körper selbst, zu suchen habe.

Herrn de Lüc Theorie des Feuers ist an einer andern Stelle (Th. II. S. 225.) umständlicher vorgetragen worden. Ich bemerke hier nur, daß dieser Gelehrte die Wärme bey der Verbrennung als Wirkung des unzersetzten Feuers, das Leuchten als Wirkung des zersetzten betrachtet. Er nimmt zweyerley Arten des Verbrennens an. Bey der ersten, wobey die dephlogistisirte Luft nicht zerstört wird, kömmt die Wärme blos von dem im brennbaren Körper enthaltenen Feuer her, und es geht an die Stelle der verwendeten reinen Luft nur dasjenige über, was sonst in die Zusammensetzung der brennbaren Luft kömmt, und vielleicht das Phlogiston ist. Dieses bildet fixe Luft. Auf diese Art geschieht das Verbrennen der Kohle. Eine zweyte Art der Verbrennung aber entsteht, wenn so viel Wärme vorhanden ist, daß das aus dem Körper entbundene in Gestalt der brennbaren Luft, bis zum 650sten fahrenheitischen Grade (*chaleur brûlante*) erhitzt, die reine Luft erreicht. In diesem Falle entzünden und zersetzen sich beyde Luftarten bey ihrer Berührung. Sie verwandeln sich in einen mit freyem Feuer überladnen Wasserdampf, oder die Flamme, deren große Hitze von der Menge des plötzlich befreyten Feuers, und ihr Licht von der Zersetzung eines Theils desselben herrührt. So brennen der Phosphorus, der Dacht der Argandischen Lampe u. dergl. mit weit größerer Hitze, die nicht aus dem entzündlichen Körper allein, sondern zugleich aus der Luft herkömmt. Die gemeinen Flammenfeuer halten das Mittel zwischen beyden Arten, und jede Verbrennung ist desto vollkommner, je mehr sie sich der zweyten Art nähert.

Herr D. Gren sieht das Phlogiston als eine aus Licht und Wärmestof zusammengesetzte Substanz an, die mit den verbrennlichen Körpern chymisch vereiniget ist, und für welche die reine oder respirable Luft ein Auflösungsmittel abgiebt. Durch hinlängliche Erhitzung wird der Zusammenhang des Phlogistons mit den übrigen Bestandtheilen des Körpers geschwächt, und es erfolgt eine Auflösung desselben in der reinen Luft. Da diese mit Zersetzung begleitet ist, so zeigen sich beyde Bestandtheile des Phlogistons, Licht

und Wärme. Die reine Luft bindet sie zum Theil wieder zu Phlogiston, und wird dadurch selbst phlogistisirt. Ist das Brennbare in einem Körper so wenig gebunden, daß es die Luft auch ohne äußere Erhitzung frey machen kan, so geht es unzersetzt, d. i. ohne Feuer zu bilden, in die Luft über, und phlogistisirt sie, wie beym Athmen der Thiere, der Phlogistisirung durch Salpeterluft, dem Verwittern der Schwefelleber, dem Rosten der Metalle an der Luft u. s. w. Man kan nicht läugnen, daß dies eine sehr leichte und ungezwungne Erklärungsart sey.

Es kommen aber bey der Verbrennung noch die beyden merkwürdigen Erscheinungen vor, daß 1) die Luft, worin ein Körper verbrennt, sowohl am Volumen, als auch an absolutem und specifischem Gewicht desto mehr abnimmt, je mehr sie phlogistisirt wird, und 2) daß der Rückstand des verbrannten Körpers (wenn nichts Flüchtiges, d. i. kein Dampf oder Rauch davon geht) um eben so viel an Gewichte zunimmt, als die Luft daran abgenommen hat. Dies scheint anzuzeigen, daß aus der Luft ein schwerer Bestandtheil hinweg und in den brennenden Körper übergehe, da doch nach den phlogistischen Systemen vielmehr der brennende Körper sein Phlogiston verliert und an die Luft überliefert. Diese Schwierigkeit fällt im antiphlogistischen Systeme, wo der brennende Körper, (wenn nichts verflüchtigt wird) nichts abgiebt, und doch aus der Luft das *Oxygène* annimmt, gänzlich hinweg, und von Herrn Gren wird sie dadurch gehoben, daß er das Phlogiston als einen absolut leichten, das Gewicht der Körper vermindernden Stof betrachtet, s. **Phlogiston, Wärme.** Die andern Systeme nehmen an, es werde der Luft wirklich etwas entzogen und mit dem Rückstande verbunden, und dieses habe mehr Gewicht, als das dem Körper entzogne und mit der Luft verbundene Phlogiston. Dieser schwere mit dem Rückstande der Verbrennung verbundene Theil kan entweder die dephlogistisirte Luft selbst, oder ein Theil des aus der Verbrennung erzeugten Wassers seyn, wiewohl sich gegen diesen Meinungen nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen setzen lassen, s. **Verkalkung.**

Man wird hieraus leicht überſehen, wie räthſelhaft noch immer die ſo wichtige Theorie der Verbrennung bleibe, und wie nöthig es ſey, die Unterſuchungen darüber mit unermüdetem Eifer fortzuſetzen.

Macquer chymiſches Wörterbuch, durch Leonhardi, Art. Verbrennung.

Gren Grundriß der Naturlehre. Halle, 1788. 8. §. 732. u. f.

Ebend. Journal der Phyſik. Halle und Leipzig, 1790. gr. 8. Erſtes u. Zweytes Heft. S. 3. u. f. 187. u. f.

Neue Ideen über die Meteorologie von J. A. de Lüc; a. d. Frz. Berlin, 1787. gr. 8. I. Th. §. 180. u. f.

Verdampfung, ſ. **Dämpfe.**

Verdichtung, Condenſatio, *Condenſation.* Ueberhaupt heißt Verdichtung diejenige Veränderung der Körper, wodurch ihre Dichte vergrößert wird, oder, was eben ſo viel iſt, wodurch ihre Theile einander näher gebracht und in einen engern Raum, als ſie vorher einnahmen, zuſammengedrängt werden.

Dieſe Verdichtung eines Körpers kan durch den Druck äußerer Kräfte geſchehen, und führt in dieſem Falle den beſondern Namen der **Compreſſion** oder **Zuſammendrückung**. So laſſen ſich alle bekannte Körper verdichten, obwohl bey manchen eine äußerſt beträchtliche Kraft dazu würde erfordert werden, ſ. **Compreſſibilität.** Eigne Maſchinen zur Zuſammendrückung der Luft und anderer elaſtiſchen Flüßigkeiten werden bey dem Worte **Compreſſionsmaſchine** beſchrieben.

Eine andere Urſache der Verdichtung iſt die **Kälte**, oder die Entziehung der freyen empfindlichen Wärme, deren Mangel alle Körper in einen engern Raum zuſammendringt, ſ. **Kälte, Thermometer.** Daß einige flüßige Körper, wenn ſie durch die Kälte in den feſten Zuſtand übergehen, ſich ausdehnen, iſt zwar eine Ausnahme von dieſer Regel, die aber von fremden Urſachen herrührt, ſ. **Eis, Gefrierung.** Die Verdichtung der Körper durch die Kälte, oder überhaupt durch chymiſche Mittel, wobey

keine äußere mechanische Gewalt mitwirkt, heißt die Zu
sammenziehung (contractio), weil sie als eine Wirkun
der Cohäsionskraft der Theile angesehen werden kan.

Insbesondere führt den Namen der **Verdichtun**
oder **Condensation**, der Uebergang dampfförmiger Su
stanzen in die Gestalt tropfbarer Flüßigkeiten. So w
den bey der Destillation die übergetriebnen Dämpfe in d
kühlern Vorlage zu Liquoren **verdichtet**. Diese Verdi
tung wird durch die Entziehung des Wärmestofs bewir
dessen Verbindung mit den Substanzen die Ursache ih
Dampfgestalt war.

Der Verdichtung ist die Ausdehnung oder Ausbreitu
entgegengesetzt, s. **Ausdehnung** (Th. I. S. 204.)

Verdickung, Eindickung, Inspissatio, *Inspis*
sion. Mit diesem Namen belegt man das Abdampfe
wenn dadurch solche flüßige Materien, welche aus dünnf
ßigen und zähen Theilen zugleich zusammengesetzt sind,
rer dünnflüßigen flüchtigen Theile beraubt und zu einer
hern Consistenz gebracht werden.

Verdünnung, Rarefactio, *Raréfaction*. M
versteht unter diesem Namen die Verbreitung eines K
pers durch einen größern Raum, als er vorher einnah
s. **Ausdehnung, Ausbreitung**. Durch die Wär
werden alle bekannte Körper ausgedehnt oder verdün
Die elastischen Flüßigkeiten, d. i. Luftarten und Dämp
welche vom Gewichte des Luftkreises zusammengedrückt, o
von den Wänden der Gefäße zusammengehalten wer
verdünnen sich selbst durch ihre Federkraft, so bald ihn
nur ein größerer Raum verstattet oder der Druck weggeno
men wird. Hierauf beruht die Einrichtung der Luftpump

In einer andern Bedeutung heißt **Verdünnen** (d
luere, *raréfier*), eine dickflüßige Substanz mit einer dün
flüßigern, oder eine wirksamere mit einer unwirksamern de
gestalt vermischen, daß jene dadurch dünnflüßiger oder
ihrer Wirksamkeit geändert wird. So verdünnt man d
concentrirten Säuren, Weingeist u. s. w. mit Wasser.

Verfinſterungen, ſ. **Finſterniſſe.**

Verglaſung, Vitrificatio, *Vitrification.* Die Verglaſung iſt eine Art der Schmelzung, wodurch harte feſte Körper in Fluß gebracht, und in Glas, d. i. in ein Product verwandelt werden, welches man nach dem Erkalten mehr oder weniger durchſichtig, glänzend, hart, ſpröde, unauflöslich und endlich wieder im Feuer ſchmelzbar findet, ſ. Glas. Die **vollkommne** Verglaſung, welche mit einer völligen Auflöſung und Schmelzung aller Theile begleitet iſt, liefert durchgängig gleichförmige und ganz durchſichtige Gläſer; die **unvollkommne** hingegen, wobey viele Theile ungeſchmolzen bleiben, wenigſtens nicht bis zur Verglaſung geſchmolzen werden, giebt undurchſichtige oder nur halbdurchſichtige Producte, die oft nur auf dem Bruche glaſicht und glänzend ausſehen, und beſonders bey den Hüttenarbeiten den Namen der **Schlacken** (ſcoriae) erhalten.

Die der Verglaſung fähigen Stoffe ſind insgemein erdichte, ſalzige und metalliſche Gemiſche. Die Erden ſind zwar an ſich deſto unſchmelzbarer, je größer ihre Reinigkeit iſt; in der Vermiſchung aber dienen ſie einander ſelbſt zu Schmelzungsmitteln. Kieſelerde, Kalk- und Thonerde, die für ſich allein nicht im Feuer fließen, geben nach gewiſſen Verhältniſſen vermiſcht, in ſtarker Hitze ein vollkommnes Glas (ſ. **Scheffers** chem. Vorleſ. §. 75. c.). Die Kalke der unvollkommnen Metalle fließen meiſtentheils ſchon für ſich im Feuer zu glasartigen Maſſen, welches man dem noch mit ihnen vereinigten Phlogiſton zuſchreibt. Vor allen andern ſind die Bleykalke zur Verglaſung geſchickt, und geben ſchon für ſich allein bey mäßigen Graden der Hitze ein **Bleyglas**, deſſen Schmelzbarkeit, Dünnflüßigkeit und Wirkſamkeit ſo groß iſt, daß es alle Schmelztiegel durchdringt, ſ. **Bley** (Th. I. S. 365.). Durch Vermiſchung metalliſcher Kalke mit Erden erhält man ſehr dichte und ſchwere Glasarten, die nicht ſo ſpröde ſind, die plötzliche Abwechſelung der Hitze und Kälte beſſer aushalten und ſich glätter anfühlen.

Sehr viele salzige Stoffe, welche den nöthigen Gra der Feuerbeständigkeit haben, insbesondere die feuerbestän digen Laugensalze und der Salpeter, äußern beym Schme zen auf die Kieselerde eine große Wirksamkeit. Dahe wird das gemeine Glas aus Sand mit Asche, oder ander laugenartigen Substanzen, bereitet. Einige Salze, we che viel erdichten Grundstof bey sich führen, z. B. Bora und schmelzbares Hornsalz, schmelzen schon ohne erdichte Zusatz zu glasartigen Massen. Auch der Arsenik kan, se ner großen Flüßigkeit ohnerachtet, als Schmelzungsmi tel beym Verglasen gebraucht werden. Die mit reine Salzen bereiteten Gläser sind nicht so schwer und hart, al die metallischen, aber glänzender und zerbrechlicher, un wenn die Salze darinn die Oberhand haben, so lassen s sich von den Säuren angreifen, und verlieren an der Lu ihren Glanz und ihre Durchsichtigkeit.

Das Gemenge, woraus Glas geschmolzen werden so heißt der **Einsatz**, oder die **Fritte**. Diese Fritte wir vorher in dem Calcinir- oder Glühofen unter beständige Umrühren gebrannt und ausgeglühet, um sie von dem übe flüßigen Phlogiston und von der im Laugensalze enthalt nen Luftsäure zu befreyen; dann aber in starken irdenen G fäßen im Glas- oder Schmelzofen bey dem dazu erforder chen ansehnlichen Grade der Hitze geschmolzen, bis sie gleic artig und dünn genug fließt, und die herausgenommene Tropfen keine Blasen mehr zeigen. Ist das Salz nic rein gewesen, so sondert sich oben die **Glasgalle** (Axun gia, fel vitri) ab, welche man sorgfältig abnimmt, weil s sonst unverglasete Knoten in der Glasmasse bilden würd Die den salzigen Gläsern anhängende grünliche oder olive ähnliche Farbe benimmt man ihnen durch Beymischung von Braunstein oder weißem Arsenik, und kühlt das Glas wenn es durch Blasen oder in Formen die verlangte Gesta bekommen hat, im Kühlofen nach und nach ab, weil e durch ein allzuschnelles Erkalten an der Luft zuviel Spr digkeit annehmen würde, s. **Glas**.

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhard Art. Verglasung.

Gren ſyſtematiſches Handbuch der Chemie, I. Theil § 595. u. f.

Vergrößerung, Amplificatio, *Amplification.* Die Wirkung optiſcher Werkzeuge, insbeſondere der Fernröhre und Mikroſkope, durch welche dieſelben Dinge, die dem bloßen Auge unter einem kleinern Sehewinkel erſcheinen, dem mit dieſen Werkzeugen verſehenen oder bewafneten Auge unter einem größern Sehewinkel darſtellen. Man drückt die Größe dieſer Wirkung ganz natürlich durch das Verhältniß beyder Sehewinkel aus, deſſen Exponent alsdann die **Vergrößerungszahl** genannt wird. So ſagt man, die Vergrößerung ſey zehnfach, wenn der Gegenſtand durchs Fernrohr unter einem zehnmal größern Sehewinkel erſcheint, als wenn man ihn mit dem bloßen Auge betrachtet.

Die Größe des Sehewinkels, unter welchem Gegenſtände dem bloßen Auge erſcheinen, hängt von der Entfernung ab, aus der man ſie betrachtet. Will man alſo die Sehewinkel fürs bloße Auge als unveränderliche Größen anſehen, und mit den Sehewinkeln fürs bewafnete Auge vergleichen, ſo muß man einen beſtimmten Ort, wo das Auge ſtehen ſoll, feſtſetzen. Jede Angabe der Vergrößerung eines optiſchen Werkzeugs ſupponirt eine ſolche beſtimmte Stelle des bloßen Auges, aus welcher daſſelbe den Gegenſtand betrachten müßte, wenn er unter dem natürlichen unvergrößerten Sehewinkel erſcheinen ſollte.

Bey den **Fernröhren**, welche zu Betrachtung ſehr weit entlegner Dinge dienen, nimmt man den unvergrößerten Sehewinkel ſo an, wie er ſich darſtellen würde, **wenn das bloße Auge an der Stelle des letzten Glaſes** (des Objectivglaſes) **ſtünde.** Man ſtellt ſich gleichſam das ganze Fernrohr, als eine Verlängerung des Auges ſelbſt vor, und ſetzt des Letztern Grenze an das Ende des Erſtern. Iſt nemlich der Gegenſtand unendlich entlegen, ſo erſcheint er dem **bloßen Auge** unter einerley Sehewinkel, es mag ihn **aus dem erſten** oder aus dem letzten Ende des Fernrohrs betrachten.

So ist beym galileischen Fernrohre, Taf. IX. Fig. 24. die Vergrößerungszahl $= \frac{aVb}{aCb}$ (oder, wenn die Winkel klein sind, $= \frac{\text{tang. } aVb}{\text{tang. } aCb}$), und eben so beym astronomischen, Taf. IX. Fig. 25, und beym Erdrohre, Taf. IX. Fig. 26. Bey den ersten beyden Werkzeugen ist die Vergrößerungszahl dem Quotienten der Brennweite des Vorderglases durch die Brennweite des Augenglases gleich, und eben dieses findet auch beym Erdrohre statt, wenn die drey Augengläser einerley Brennweite haben. Doch ist diese Regel auf die gewöhnliche Stellung der Fernröhre für entfernte Gegenstände und weitsichtige Augen eingeschränkt; wenn man für nahe Gegenstände das Fernrohr aus einander zieht, oder für kurzsichtige Augen verkürzt, so wird in jenem Falle die Vergrößerung stärker, in diesem geringer, s. **Fernrohr** (Th. II. S. 187. 190. 196.).

Bey den **Spiegeltelescopen** nimmt man den unvergrößerten Sehewinkel so an, wie ihn das bloße Auge aus der Stelle des **größern Spiegels** (der hier die Stelle des Objectivglases vertritt) sehen würde. So ist beym gregorianischen Teleskop, Taf. XXIII. Fig. 23, die Vergrößerungszahl $= \frac{O}{b}$ (oder $= \frac{\text{tang. } O}{\text{tang. } b}$). Beym Worte **Spiegeltelescop** (oben S. 140. u. f.) ist gezeigt, wie sich das Verhältniß b : O berechnen lasse, mit der Bemerkung, daß man es, wenn es blos auf eine beyläufige Schätzung ankömmt, $= f \downarrow : F^2$ setzen könne, wenn F, f, ↓, die Brennweiten des großen und kleinen Spiegels, und des letzten Augenglases bedeuten.

Bey den **Mikroskopen** muß man den unvergrößerten Sehewinkel anders bestimmen. Hier kömmt nemlich das Vo derglas so nahe an den Gegenstand, daß es ganz unnatürlich seyn würde, sich ein Auge zu denken, welches ihn eben so nahe betrachtete. Ein solches Auge würde ihn zwar unter einem sehr großen Winkel, aber ohne alle Deutlichkeit, sehen. Hier stellt man sich also das Auge so weit von

Gegenstande vor, als es die gewöhnliche **Weite des deutlichen Sehens** (8 Zoll) erfordert, und nimmt den unvergrößerten Sehewinkel so an, wie er sich dem um diese Weite entfernten Auge darstellen würde. So ist beym einfachen Mikroskop die Vergrößerungszahl gleich der Weite des deutlichen Sehens, dividirt durch die Brennweite der Linse, s. **Mikroskop** (Th. III. S. 218.). Die Berechnung der Vergrößerung zusammengesetzter Mikroskope findet man eben daselbst (S. 224. 227. u. f.).

Da die Sehewinkel zwischen ihren Schenkeln blos Linearabmessungen der Gegenstände begreifen, so geben die berechneten Zahlen blos Vergrößerungen der **Linien** oder **Durchmesser** an. Flächen werden im Verhältnisse der Quadrate dieser Zahlen vergrößert, z. B. die Mondfläche 100 mal, wenn das Fernrohr den Durchmesser 10 mal größer darstellt. Aber von einem optischen Werkzeuge anzugeben, wie vielmal es den körperlichen Raum vergrößere, ist eine eitle Prahlerey, die nur Unwissende mit großen Zahlen täuscht, im Grunde aber nichts sagt, weil man doch nur Linien und Oberflächen, nie körperliche Räume, sehen kan. Von der Bestimmung der Vergrößerungen optischer Werkzeuge durch wirkliche Proben, und einem eignen dazu dienenden Werkzeuge s. **Auzometer** (Th. I. S. 225.).

Vergrößerungsglas, s. **Mikroskop.**

Verkalkung, Calcination, das Calciniren, Calcinatio, *Calcination.* In weitläuftigerm Sinne nennt man Verkalkung jede Operation, bey welcher durch die Hitze ohne Flamme aus einem festen Körper so viel Bestandtheile verflüchtiget werden, daß die übrigen in zerreiblicher Gestalt, oder als ein Pulver, zurück bleiben. Die Alchymisten nannten solche Operationen das **philosophische Pülvern**: jetzt giebt man ihnen lieber die Namen des **Brennens** oder **Röstens** (ustio, ustulatio).

In engerer Bedeutung wird der Name **Verkalkung** auf die Metalle eingeschränkt, und denjenigen Operationen beygelegt, durch welche dieselben ihrer reguliniſchen Form beraubt, und in Metallkalke oder metallische Erden ver-

wandelt werden, s. **Metalle; Kalke, metallische.** Durch Zusatz brennbarer Stoffe kan man diesen Kalken die regulinische Form wieder geben, s. **Reduction;** daher sich die Verkalkung als eine Entziehung des Brennbaren betrachten läßt. Diese Verkalkung der Metalle geschieht gewöhnlich durchs Feuer oder auf dem trocknen Wege, durch eine Art von Verbrennung an freyer Luft; doch kan sie auch durchs Verpuffen mit Salpeter (s. **Verpuffen**), oder auf dem nassen Wege durch Auflösung der Metalle und Niederschlagung ihrer Kalke erfolgen.

Die erste Art der Verkalkung, welche hier insbesondere zu betrachten ist, läßt sich durch das Beyspiel des Bleyes erläutern. Wenn man eine genau abgewogne Menge Bley in einem flachen Gefäße (einem **Calcinirscherben**) an freyer Luft schmelzet, so wird sie bald mit einer grauen erdichten Haut überzogen. Streicht man diese Haut mit einem eisernen Spatel zurück, so kömmt zwar die glänzende Oberfläche des Metalls wieder zum Vorschein, aber bald wird auch sie wieder mit dieser erdichten Haut bedeckt, und so kan man nach und nach das ganze Bley in einen solchen Staub verwandeln. Dieser Bleykalk hat eine geringere specifische Schwere, als das metallische Bley; sein absolutes Gewicht hingegen ist um ein beträchtliches größer, als das Gewicht des dazu verwendeten Bleyes, wofern man nur Sorge getragen hat, allen Verlust durch Verflüchtigung u. dergl. zu verhüten. Man kan aus 10 Pfund Bley auf 11 Pfund Bleykalk erhalten. Wenn man diesen Kalk einer noch heftigern Hitze aussetzt, so schmelzt er endlich zu einem durchsichtigen metallischen Glase.

Aehnliche Veränderungen leiden die übrigen Metalle, wenn man sie mit Zutritt der Luft dem Feuer aussetzt. Nur Gold, Silber und Platina sind hievon ausgenommen, und werden aus diesem Grunde unter dem Namen der **edlen Metalle** von den übrigen unterschieden.

Wird die respirable Luft ausgeschlossen, so ist keine Verkalkung der unedlen Metalle mehr zu bewerkstelligen. Darum geschieht auch die Verkalkung schmelzender Metalle nur an der Oberfläche. In einer bestimmten Menge von

spirabler Luft kan auch nur eine gewisse Quantität Metall verkalkt werden. Die Luft wird dadurch phlogistisirt, und der Antheil der reinen Luft geht ganz verlohren, wenn so viel Metall, als möglich, darinn verkalkt worden ist. Wird ein Metall in respirabler Luft in verschloßnen Gefäßen verkalkt, so wiegt das Ganze, welches aus dem Metallkalke und der phlogistisirten Luft besteht, nach vollendeter Operation genau eben so viel, als vorher. Werden aber alsdann die Gefäße geöfnet, so dringt die atmosphärische Luft hinein, und das Gewicht der hinzutretenden Luft beträgt so viel, als die Gewichtszunahme des Metallkalks.

Diese höchst merkwürdigen Erscheinungen, welche insbesondere **Lavoisier** (Mém. de Paris, 1774. S. 351. Abhandlung von der Verkalkung des Zinnes in verschloßnen Gefäßen, übers. in **Crells** chemischem Journal, Th. IV. S. 140. u. f.) durch genaue Versuche bestätiget hat, zeigen offenbar, daß die Verkalkung zu den sogenannten phlogistischen Processen gehöre, und im Grunde nichts anders, als eine Verbrennung sey, bey welcher nur der hohe Grad der Verdampfung fehlt, der zu Erzeugung der Flamme nöthig ist.

Alle Erklärungsarten der Verbrennung lassen sich also auch auf die Verkalkung anwenden, und die eigne Erscheinung der Gewichtszunahme, welche bey den Metallkalken so merklich ist, und bey ihrer Wiederherstellung zu reguli-nischen Metallen wieder verlohren geht (s. **Reduction**), verursacht hiebey eben die Schwierigkeiten, wie bey der Verbrennung. Bey dem Worte **Kalke, metallische** (Th. II. S. 734. u. f.) wird die Geschichte der vornehmsten Meinungen hierüber kürzlich berührt; es ist aber seitdem noch manches Neue hinzugekommen.

Nach dem Grundsatze, daß alle bekannte Materien schwer sind, zeigt jede Gewichtszunahme einen Beytritt neuer Materie, oder eine Vermehrung der Masse, an. Es ist also sehr natürlich anzunehmen, daß die Metalle bey und während dem Verkalken etwas zugesetzt erhalten. Nach der gewöhnlichen stahlischen Theorie verlieren sie durchs Verkalken einen ihrer Bestandtheile, nemlich ihr

Phlogiſton; ſie müſſen alſo dagegen etwas anderes erhalten, das mehr Gewicht hat, als das verlohrne Brennbare, wenn ſich anders ihre Gewichtszunahme erklären ſoll. Worinn nun dieſer Zuſatz beſtehe, darüber laſſen ſich die Meinungen auf vier Claſſen bringen.

Zur erſten gehören diejenigen, welche ſonſt Feuertheile zu den Kalken hinzutreten ließen, wie **Boyle**, **Becher**, **Urban Hiärne**, **Homberg**, **Lemery**. J. F. Meyer ſetzte an die Stelle der Feuertheile ſein Kauſtikum oder Acidum pingue. Unter den Neuern haben J. G. Gmelin (Comm. Petrop. To. V. p. 263.), **Wiegleb** (Handbuch der allgem. Chemie, Th. I. §. 363.), **Weigel** (Chemiſch. mineralog. Beobachtungen, Th. I. S. 38. Th. II. S. 4. u. f.), **Bergmann** (De praecipitatis metall. in Opuſc. Vol. II. p. 394.) dieſe Meinung unter gewiſſen Modificationen angenommen, daß ſie z. B. ſtatt der Feuertheile Wärmeſtof ſetzen.

Die zweyte Claſſe machen diejenigen aus, welche bey der Calcination einen Beytritt der Luft oder luftförmiger Stoffe überhaupt zu den Kalken annehmen. Dieſe Meinung äußerte ſchon **Rey** (Eſſais ſur la recherche de la cauſe pour la quelle l'Eſtain et le Plomb augmentent de poids, quand on les calcine. à Bazas, 1630. 8.); ſie iſt aber erſt durch **Hales** und **Prieſtley's** Entdeckungen mehr in Aufnahme gekommen, nachdem man fand, daß die Metallkalke wirklich eine Menge Materie in ſich halten, welche bey ihrer Reduction mit Aufbrauſen in Luftgeſtalt, oder als eine Gasart, davon geht. Seitdem haben die meiſten neuern Chymiker angenommen, daß die Metalle beym Verkalken Luft einſaugen, und dadurch ihre Gewichtszunahme erhalten. **Prieſtley** hielt dieſen eingeſognen Theil für Luftſäure, oder fixe Luft, weil ſich faſt bey allen Reductionen dergleichen in Menge entbindet; aber die Verſuche der Herren **Lavoiſier** und **Bayen** haben es wahrſcheinlicher gemacht, daß den Metallkalken ein Antheil von reiner dephlogiſtiſirter Luft aus der Atmoſphäre beytrete, ſ. **Kalke, metalliſche** (Th. II. S. 735. u. f.).

Diese Erklärung scheint nun ganz ungezwungen aus den Phänomenen selbst zu folgen. Das verkalkte Metall nimmt an Umfang und Gewicht zugleich zu; die Luft, in der die Verkalkung geschieht, nimmt an beyden zugleich ab, und zwar am Gewichte so viel, als das Metall zunimmt. Was läßt sich natürlicher hieraus folgern, als daß eben das dem Metalle beytrete, was der Luft abgeht, oder entzogen wird, nemlich ihr reiner auf die Verkalkung verwendeter Theil? Wenn dieser mehr wiegt, als das dem Metalle entzogne und nun mit der Luft verbundne Phlogiston, so ist durch diese Verwechselung der Stoffe die Gewichtszunahme der Kalke sowohl, als die Verminderung und das Leichterwerden der Luft, erklärt.

Dennoch setzt Herr D. **Gren** dieser Erklärung entgegen, es sey widersprechend, daß in der Glühhitze, welche alles expandire und den Stoffen vielmehr die Luftgestalt zu geben geschickt sey, irgend eine Luftart figirt werden und ihre elastische Form verlieren solle. Er führet ferner an, man erhalte nur aus solchen Metallkalken fixe oder dephlogistisirte Luft, welche schon lange dem Zugange der Luft ausgesetzt gewesen wären, und aus ihr Luftsäure und Wasser eingesogen hätten; es lasse sich beym Verglasen der ganz frisch bereiteten und noch heißen Metallkalke keine Abnahme des Gewichts bemerken, und überhaupt aus denselben nichts Gasartiges austreiben (*Gren* Diss. de genesi aëris fixi Exp. XXIV. XXV. p. 55); und das Aufbrausen bey der Reduction rühre blos von der Luftsäure der Reducirmittel her.

Ich maße mir nicht an, über diese scharfsinnig ausgedachten Gründe entscheidend zu urtheilen. Doch darf ich bemerken, daß wir wohl die Verwandtschaften des Wärmestofs noch zu wenig kennen, um zu behaupten, es sey ganz unmöglich und widersinnig, daß bey der Hitze des Verbrennens und Verkalkens, wobey doch die Luft wirklich zersetzt wird, ein Theil dieser zersetzten Luft vom Rückstande des verbrannten Körpers stärker, als vom Wärmestof, angezogen werde, und sich also in figirter Gestalt mit diesem Rückstande verbinde. Auch kan ich noch hinzusetzen, daß man fast bey allen hieher gehörigen Versuchen die Abwägungen erst an-

geſtellt hat, nachdem die Glühhitze vorüber geweſen iſt, und daß den von Herrn **Gren** über die Verglaſung angeſtellten Verſuchen andere von Herrn **Abich** (in Crells chem. Annalen v. J. 1784. B. I. S. 399. u. f. S. 580. u. f.) entgegenſtehen, die auch Herr Gren ſelbſt anführt, und wobey aus den Metallkalken bey ihrem Verglaſen wirklich Gasarten erhalten wurden.

Zur dritten Claſſe der Erklärungen gehört das antiphlogiſtiſche Syſtem des Herrn **Lavoiſier** und ſeiner jetzt zahlreichen Anhänger. Dieſes Syſtem modificirt die Erklärungen der zweyten Claſſe ſo, daß die Exiſtenz des Phlogiſtons, und ſeine Entziehung beym Verkalken gänzlich geläugnet, und der Metallkalk als eine aus **Metall** und **Oxygen** zuſammengeſetzte Materie betrachtet wird, welche mehr wiegt, als das Metall allein, weil das Gewicht des Oxygens noch hinzukömmt. Es beſteht nemlich nach dieſem Syſtem die reine Luft aus dem Oxygen und dem Stoffe des Lichts und der Wärme, welcher letztere beym Verbrennen und Verkalken frey wird, und das Oxygen an den Rückſtand der Körper überläßt. Daher nennen auch die Antiphlogiſtiker das Verkalken die **Oxydation**, und die Kalke ſelbſt *Oxydes*. Gegen dieſes Syſtem wendet Herr **Gren** ein, daß man das Queckſilber auch ohne Hitze durch bloßes Schütteln in reiner Luft verkalken könne, wobey weder Licht noch Wärme entſtehe, und alſo der andere Grundtheil der reinen Luft ſich gar nicht zeige; daß auch die reinſte dephlogiſtiſirte Luft, wenn man ſie zum Verkalken anwendet, ſich nachher als phlogiſtiſirte zeige; daß man in den Kalken der meiſten Metalle keine Spur von Säure finde, dergleichen doch das Oxygen, als die Baſis aller Säuren (principium acidificum) zeigen müßte; daß es hiebey unerklärbar bleibe, warum der Queckſilberkalk (Mercurius praecipitatus per ſe), der doch das Oxygen in der Siedhitze angezogen haben ſoll, eben daſſelbe in der Glühhitze, wo er ſich ohne Zuſatz reducirt, wieder fahren laſſe u. ſ. w.

Eine vierte Claſſe macht endlich die Muthmaßung aus, daß das, was dem Metall beytritt, ein aus dem Phlogiſton und der reinen Luft durch die Verbrennung erzeugtes Waſ-

ſer ſeyn könne. Seit der von **Cavendiſh**, **Watt**, **Lavoiſier** und **de la Place** wahrgenommenen Waſſererzeugung beym Abbrennen brennbarer und dephlogiſtiſirter Luft, iſt dieſe Vermuthung von Einigen geäußert, und beſonders von Herrn **Weſtrumb** (Kleine phyſikal. chemiſche Abhandl. II. B. 1. Heft, S. 1. u. f. S. 119. u. f.) vertheidigt worden. Außer dem, was ſich überhaupt der Waſſererzeugung entgegen ſetzen läßt, wendet Herr **Gren** hingegen noch ein, man bemerke beym Verkalken keinen Waſſerdampf, und beym Verbrennen des Phosphorus in trocknen, mit Queckſilber geſperrten Gefäßen überhaupt nichts Flüſſiges; auch erhalte man aus friſchen und noch heiſſen Metallkalken beym Verglaſen kein Waſſer, wenn man trockne und wohl ausgeglühte Gefäße anwende. Das Bleyglas, welches nichts am Gewichte verliere, könne in 110 Pfunden unmöglich 10 Pfund Waſſer enthalten, da es überhaupt nicht viel mehr Raum einnehme, als 12 Pfund Waſſer; und es ſey widerſprechend, daß das Waſſer in der Glühhitze ſeinen dampfförmigen Zuſtand verlaſſen, und ſich mit einem feſten Körper verbinden ſolle.

Herr **D. Gren** ſelbſt, den keine dieſer Erklärungen befriediget, widerſpricht daher überhaupt dem Satze, daß alle Materie ſchwer ſey, und legt dem Phlogiſton, ſo wie ſeinen Beſtandtheilen, dem Wärmeſtoffe und Lichte, **abſolute Leuchtigkeit** oder **negative Schwere** bey, ſo daß die Gewichtszunahme eine unmittelbare Folge des bloßen Verluſts der brennbaren Theile wird. Er führt an, daß ſchon **Scheffer** (Schwed. Abhandl. v. J. 1757.) etwas ähnliches geäußert, **de Morveau** (Digreſſions academiques, à Dijon et Paris, 1772. 12. und in *Rozier* Obſerv. et mém. To. II. 1773. p. 281.) dieſes weiter entwickelt, aber dabey das Phlogiſton nur leichter, als die Luft, worinn wir die Körper wägen, angenommen habe; hingegen **Rinmann** (Geſchichte des Eiſens, Th. I. S. 211.) und **Daniel** (Verſuch einer Theorie der wichtigſten Beobacht. aus der Naturlehre, die man durch fixe Luft oder fette Säure zu erklären bemüht war. Halle, 1777. 8.) die abſolute Leuchtigkeit des Phlogiſtons ebenfalls vertheidigt hätten.

Ich habe dieser negativen Schwere des Phlogistons, die mir mit aller Analogie zu streiten, und einen großen Theil der höhern Mechanik (so wie überhaupt unserer zuverläßigsten Kenntnisse von Masse, Dichte und specifischem Gewichte der Körper) umzustoßen scheint, bey den Worten **Masse** (Th. III. S. 145, 146.) und **Phlogiston** (Th. III. S. 472. u. f.) Zweifel entgegengesetzt, welche Herr Gren mit einer seiner Denkungsart wahre Ehre machenden Güte aufnahm. Seitdem habe ich das Vergnügen gehabt, meinen Gedanken das Urtheil zweener Gelehrten übereinstimmen zu sehen, deren tiefe Einsichten in die mathematische Physik allgemein bekannt und verehrt sind. Denn nicht nur der hiesige verdienstvolle Professor der Physik, Herr **Hindenburg** (Progr. Orationem in mem. *Joh. Aug. Ernestii* habend. indicens, quo ostenditur, calorem et phlogiston non esse materias absolute leves. Lipsi. 1790. 4.) die absolute Leichtigkeit des Wärmestoffs und Phlogistons mit überzeugenden Gründen bestritten, s. **Wärme**; sondern es hat auch Herr Hofrath **Mayer** in Erlangen (Journal der Physik, von D. F. A. C. Gren, Jahrg. 1790, 2tes Heft, S. 205. u. f.) den wichtigen und unverleglichen Zweifel erhoben, daß das Phlogiston, wenn es ein negativ schwerer Stof wäre, durch seinen Beytrag die Beschleunigung des Falles schwerer Massen vermindern, mithin der Bleykalk geschwinder, als das reguliniſche Bley fallen, und ein eisernes Pendel (wegen der größern Menge von Phlogiston) unter gleichen Umständen merklich langsamer, als ein bleyernes, schwingen müßte, welches man doch schwerlich durch Erfahrungen bestätigen werde, ob gleich eine offenbare Folge dieser Theorie sey. Herr Gren (Journal der Phys. a. a. O. u. 3tes Heft, S. 771. u. f.) suchte zwar anfänglich zu zeigen, daß diese Folge aus seiner Theorie nicht fließe; er hat aber endlich (Journal der Phys. 5tes Heft, S. 198. u. f.) durch Herrn **Mayers** Gründe überzeugt, diese Vertheidigung mit einer rühmlichen Wahrheitsliebe zurückgenommen, und eingeräumt, daß seine Erklärung auf Folgerungen leite, welche den Grundsätzen der Mechanik widersprechen. Inzwischen giebt er doch

Satz nicht auf, daß die Körper durch den Verlust des Phlogistons am Gewichte zu- und durch Verbindung mit demselben daran abnehmen. Er nennt ihn einen Erfahrungssatz, eine Thatsache, die er nur nicht mehr zu erklären wisse.

Meine Meinung hievon ist diese. Daß Körper beym Verluste des Phlogistons zugleich am Gewichte zunehmen, ist allerdings ein Erfahrungssatz; daß aber dieses unmittelbar durch den Verlust des Phlogistons geschehe, ist keine Erfahrung mehr, und könnte höchstens nur als Vorstellungsart oder Ausdruck einer Menge Phänomene zugelassen werden, die man dadurch nur bezeichnete, ohne sie erklären zu wollen. Aber auch als Ausdruck wäre der Satz unbequem, weil er etwas enthält, das mit andern Naturgesetzen streitet, und dann, weil die Worte: durch den Verlust ꝛc. schon an sich auf eine Causalerklärung hinweisen, und also mehr sagen, als sie sollen.

Herr M. Wilkens in Göttingen (Aufsätze mathematischen, physik. chemischen Inhalts, Erstes Heft. Götting. 1790. gr. 8. S. 63. u. f.) zeigt ebenfalls, daß Herr Gren durch seine anfängliche Vertheidigung den moyerischen Einwurf keineswegs gehoben habe. Er fügt am Ende seines Aufsatzes die Bemerkung hinzu, daß sich im phlogistischen System die Gewichtszunahme der Metalle nach dem Verkalken noch sehr gut erklären lasse, wenn man gleich dem Phlogiston wirkliche Schwere beylege, wofern man nur zugleich annehme, es sey unter allen Stoffen der leichteste, und wiege weniger, als die atmosphärische Luft, welche in die durch seine Entweichung entstandnen leeren Zwischenräumchen tritt. Er bestätigt dies im Allgemeinen durch Formeln, die sich auf richtige Betrachtungen gründen, sehr deutlich, und muthmaßet, daß sich selbst Stahl (Fundamenta Chem. Norimb. 1747. P. III. p. 375. „Per accessionem partium inflammabilium levius fit concretum.“) die Sache so erklärt habe, wie dies denn auch die Erklärung der Akademisten zu Dijon, de Morveau, Maret und Durande (Elemens de Chymie. à Dijon, 1777. To. I. p. 172. und in Weigels Uebers. Leipz. 1779. B. I. S. 135.) ist.

So richtig nun Herrn Wilkens Formeln im Allgemeinen sind, so reicht man doch bey der wirklichen Anwendung mit dieser Erklärung bey weitem nicht aus. Bey dem Gewichtsunterschiede zwischen 100 Pfund Bley und 110 Pfund Bleykalk z. B. ist die Summe der leeren Zwischenräume, die in 110 Pfund Bleykalk enthalten seyn können, viel zu gering, als daß sie die Menge der zu einem Unterschiede von zehn Pfund erforderlichen Luft in ihrer elastischen Gestalt fassen könnte. Uebrigens nimmt auch Herr Wilkens selbst diese Erklärung gar nicht an, sondern bekennt, daß er sich von der Beschaffenheit verkalkter Metalle eine ganz andere Vorstellung mache.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Calcination.
Gren systematisches Handbuch der ges. Chemie, II. Theil. 2. Band. Halle, 1790. gr. 8. §. 1995 — 2052.

Verpuffen, Verpuffung, Detonatio, *Detonation*. So nennt man in der Chymie die mit einem Geräusch verbundene Entzündung, welche sich ereignet, wenn salpetersaure Salze in der Glühhitze mit brennbaren Körpern in Berührung kommen. Der gemeine Salpeter z. B. für sich allein in der Hitze ruhig; berührt man ihn aber mit einem brennenden Körper, oder bringt man etwas Verbrennliches an ihn, indem er selbst glühet, so entsteht augenblicklich eine heftige Entzündung, die den verbrennlichen Körper schnell zerstört, und den Salpeter selbst zersetzt, daß seine Säure davon geht, und blos sein Laugensalz zurückbleibt. Alle salpetersaure Salze besitzen diese Eigenschaft, und sie macht ein unterscheidendes Kennzeichen derselben aus.

Man bedient sich dieses Verpuffens, als eines gesch... den Mittels zu manchen Bereitungen. So wirft man ... geschmolzenen glühenden Salpeter Kohlenstaub so l... als sich noch eine Entzündung zeigt, und erhält dadurch ... fixen Salpeter, ein wahres Gewächslaugensalz, das ... gen der Luftsäure aus den Kohlen nicht ganz äzend ... So erhält man durch Verpuffung des Salpeters mit Weinstein die Flüsse, s. Fluß, und durch Verpuffen mit Schwefel

ſel einen vitrioliſirten Weinſtein, der nach dem Kryſtalliſiren Glaſers Polychreſtſalz heißt.

Stahl erklärte die Verpuffung aus dem im Salpeter befindlichen Brennbaren, welche Theorie Macquer noch mehr ausgebildet hat, indem er annahm, die Salpeterſäure erzeuge mit dem Phlogiſton einen ſogenannten Salpeterſchwefel, der ſich bey ſeiner Entſtehung im Glühfeuer ſogleich entzünde und abbrenne. Die meiſten Neuern hingegen ſchreiben das Verpuffen mit Prieſtley der dephlogiſtiſirten Luft zu, die ſich aus dem glühenden Salpeter in Menge entwickelt, und in der bekanntermaßen alle brennbare Körper ſehr ſchnell und heftig, mit Glanz und Knitſern, verbrennen. Herr Gren erinnert doch, man ſehe hiebey die Urſache nicht ein, warum die brennbaren Körper nur in der unmittelbaren Berührung mit dem glühenden Salpeter, und nicht eben ſowohl nahe über demſelben, verpuffen, und warum andere Stoffe, welche eben ſo viel dephlogiſtiſirte Luft geben, z. B. Braunſtein, nicht auch verpuffen. Er nimmt daher an, daß auch die Salpeterſäure am Verpuffen Antheil habe, indem ſie das Phlogiſton anziehe, und damit ein verbrennliches Gemiſch bilde, das man ſehr wohl Salpeterſchwefel nennen könne.

Die Salpeterſäure ſoll nach der Behauptung der Meiſten hiebey in Salpeterluft verwandelt werden. Es hat aber Herr Achard (in Crells chem. Annalen, J. 1784. B. II. S. 483 u. f.) bey der Verpuffung des Salpeters mit Kohlen in verſchloßnen Gefäßen, durch genaue Unterſuchung keine Salpeterluft, ſondern blos phlogiſtiſirte und fixe, gefunden. Daher ſcheint vielmehr die Salpeterſäure durch die Verpuffung gänzlich zerſtört zu werden. Das antiphlogiſtiſche Syſtem erklärt dieſe Erſcheinung ſehr leicht. Nach demſelben beſteht die Salpeterſäure aus dem Oxygen und Azote (der Baſis der phlogiſtiſirten Luft). Durchs Verpuffen wird ſie in dieſe Beſtandtheile zerlegt, welche in neue Verbindungen treten, ſo daß das Oxygen mit Feuer und Kohlenſtof zu Luftſäure, das Azote mit Feuer zu azotiſchem Gas (phlogiſtiſirter Luft) gebunden wird.

Die aus dem Salpeter entwickelte dephlogistisirte Luft macht es begreiflich, wie die Verpuffung auch in verschloßnen Gefäßen ohne Zutritt äußerer Luft von statten gehen kan. Wenn man sie mit Kohlenstaub in einer glühenden Tubulatretorte vornimmt, und eine Vorlage mit Wasser anküttet, so verbinden sich die aufgestiegnen Dämpfe mit dem Wasser, welches alsdann **Salpeterclyssus** genannt wird, im Grunde aber nichts als Wasser ist, das manchmal eine flüchtig alkalische Beschaffenheit hat, von der es ungewiß ist, ob sie von den Kohlen oder von der Salpetersäure herrühre. Daß dieses Wasser gar keine Säure zeigt, ist ein neuer Beweis für die wirkliche Zerstörung der Salpetersäure beym Verpuffen. Durch Verpuffen mit Schwefel erhält man auf ähnliche Art den **Schwefelclyssus**, in welchem noch etwas unzerstörte Salpetersäure mit Schwefelsäure enthalten ist. Uebrigens giebt das Verpuffen oder Verbrennen des Schwefels mit Salpeter in verschloßnen Gefäßen ein Mittel, das wohlfeilere **englische Vitriolöl** zu bereiten, s. **Vitriolsäure**.

Mit dem Verpuffen des Salpeters hängen die Erscheinungen des Schießpulvers und Knallpulvers zusammen, wovon eigne Artikel dieses Wörterbuchs handeln.

Gren system. Handbuch der Chemie. I. B. §. 890. u. f.

Verstärkung der Elektricität, s. **Flasche, geladne.**

Verstärkungsflasche, s. **Flasche, geladne.**

Versteinerung, Petrificatio, *Petrification*. Die Operation, wodurch die Natur aus lockerm Sande, Trümmern organisirter Körper u. dergl. mit der Zeit Steine bildet. Es ist hiebey nicht die Rede von Entstehung aller Steine überhaupt (*Lapidification*), wozu die Natur gewiß mehrere und von einander ganz verschiedene Mittel angewendet hat; das Wort Versteinerung bezieht sich blos auf diejenige Wirkung, wodurch erdichte Substanzen, die vorher in einzelne Theile zertrennt, oder nur in lockerm Zusammenhange waren, nach und nach, vornehmlich durch die

Zutritt der Feuchtigkeit, in zusammenhängende feste Steinmassen verwandelt werden.

Es ist bey dem Worte **Cohäsion** (Th. I. S. 519.) bemerkt worden, daß die Körper bey unmittelbarer Berührung desto stärker zusammenhängen, je größer ihre sich berührenden Flächen sind, oder je mehr die Anzahl ihrer Berührungspunkte anwächst. Nun stelle man sich eine Schicht von Sand oder erdichten Trümmern vor, durch welche sich Wasser durchseihet. So lang sich die Sandkörner nur an wenigen und kleinen Stellen berühren, ist ihr Zusammenhang kaum merklich. Giebt es aber darunter verschiedene Sorten kleinerer Körner, oder liegt über dieser Sandschicht eine andere feinere, so führt das Wasser nach und nach kleinere Körner zwischen die großen, und noch kleinere zwischen jene: dadurch werden die Berührungspunkte vermehrt, die Cohäsion wird verstärkt, und endlich wird die ganze Masse **Stein**. Es ist schon dort (Th. I. S. 520.) angeführt, daß wir auf eben die Art unser Mauerwerk bereiten, und daß die sogenannte **Breccia** (zusammengebackenes Gestein) eine Art von natürlichem Mauerwerk ist. Diese Erklärung ist wenigstens begreiflicher, als die durch einen **versteinernden Saft**, der im Grunde so etwas ist, wie die einschläfernde Kraft des Opiums beym Moliere, und die Qualitäten der Scholastiker.

Herr **de Lüc** fand in Piemont Sandhügel, die selbst nicht versteinert sind, aber viel versteinertes Holz und Muscheln mit Steinkernen enthalten. Hier scheint die Feuchtigkeit nur einen feinen Staub mit sich zu führen, der sich im Sande, wo der Weg frey ist, nicht absetzt; dahingegen in den Canälen des Holzes und in dem feinern Sande der Muschelschalen ihr Lauf langsamer wird, und die Theilchen Zeit gewinnen, sich abzusondern und die Versteinerung zu vollenden.

In lockern Sandhügeln findet man häufig **einzelne Sandsteine** (*grès*), die aus dem Sande der Hügel zusammengesetzt sind. Diese Erscheinung erklärt sich aus dem an einzelnen Stellen aufgehaltenen Laufe der Feuchtigkeit, wogen einige Sandkörner so, daß sie die Feuchtigkeit nicht

durchließen, so fieng sich an Materie daselbst abzusetzen. Diese versperrte den Weg noch mehr, die Feuchtigkeit machte neue Absätze darüber, verband noch mehr Sandkörner damit, und so entstanden mitten im lockern Sande diese Concretionen. Sie haben gewöhnlich eigne Gestalten, wozu die verschiedene Feinheit oder Gleichförmigkeit des Sandes Anlaß giebt. In einem Hügel in Piemont waren diese Sandsteine rund, wie Boßkugeln, an andern Orten findet man sie mit Ramificationen, oder als große Blöcke, die auf der Oberfläche gleichsam Basreliefs zeigen.

In Italien fand Herr de Lüc mitten in solchen Sandsteinen Conchylien, deren Kerne Agat waren, einige ganz ausgefüllt, andere nur inwendig mit Agatkrystallen überzogen: ihre Oefnung aber mit der versteinerten Materie des Hügels (einem harten grauen Sande) verstopft: an einigen war dieser steinerne Deckel übergetreten, wie ein über die Form ausgetretener Metallguß. Er erklärt sich die Entstehung so. Der Hügel ist mit der Materie des Agats durchdrungen, die wegen der Homogeneität ihrer Theile einen durchsichtigen Stein bildet, s. Durchsichtigkeit. Der Sand des Hügels füllte die Mündung der Conchylien aus; aber die Feuchtigkeit drang durch diesen Pfropf hindurch in die leeren innern Windungen, und führte die feine Materie mit sich ein, bis endlich die Mündung ganz verstopft und versteinert ward. Ist dies spät geschehen, so ist die ganze Schale mit Agat erfüllt; ist es früher erfolgt, so sind nur die Wände mit Krystallen überzogen. Der ganze fremde Körper hat nun auch den Umlauf der Feuchtigkeit von außen gehindert, und so ist eine steinichte Rinde um die Schale, und endlich ein Sandstein entstanden. Ueberhaut findet man in den meisten einzelnen Sandsteinen irgend einen fremden Körper, der die erste Veranlassung zu der Concretion gegeben hat.

Mehrentheils führt die Feuchtigkeit nur Kalkerde mit sich. Die daraus gebildeten Sandsteine und Steinarten zerfallen im Scheidewasser, und werden dem Sande der Hügel gleich, in denen sie sich gebildet haben. Bisweilen ist die beygemischte Materie gypsartig, und bildet in den

schelschalen eine Art von Alabaster. Manchmal sind Materien von verschiedener Art mit einander vermischt; wenn diese in organisirte Körper dringen, so füllen sich die weiten Gänge mit dem gröbern Stoffe, und der feinere dringt in die engsten Canälen ein. So hat man versteinertes Holz mit Agatadern durchzogen. Bisweilen ist die Materie kiesig, wie man z. B. in England Conchylien findet, die mit Kies überzogen sind, und aussehen, als ob sie von Bronze wären.

Bey Colbrokdale in Shropshire haben die Farrenkräuter nebst andern Pflanzen die Veranlassung zu eisenhaltigen Concretionen gegeben. Bey Scarborough in Yorkshire haben Ammonshörner zur ersten Anlage der Versteinerung gedient. Aus Grönland erhält man Sandsteine, deren Kerne kleine Fische sind, von denen noch die Skelette darinn liegen, nach deren Gestalt sich auch der äußere Umriß des Steins gebildet hat.

J. A. de Lüc Physikal. u. moral. Briefe über die Gesch. der Erde und des Menschen, a. d. Franz. Leipzig. 1781. gr. 8. Erster Band, XVIII. Brief, S. 121 u. f.

Versuch, Experimentum, *Expérience*. Erfahrungen, welche wir vermittelst unserer Sinne an den Körpern anstellen, heißen **Versuche**, wenn wir dabey die Körper nicht blos in dem Zustande lassen, in welchem sie sich von Natur und ohne unser Zuthun befinden, wenn wir sie vielmehr mit Vorsatz in einen andern Zustand versetzen, um zu sehen, wie sie sich dabey verhalten werden. So ist es ein Versuch, wenn man einen schwerern Körper an der Wage unter Wasser versenkt, um zu sehen, wie viel er dabey von seinem Gewichte verlieren werde.

Bey den Worten **Beobachtung** und **Erfahrung** ist von der Wichtigkeit der Erfahrung überhaupt, von ihrem Einflusse auf die Geschichte der Physik, der Art sie anzustellen, den Gaben und Eigenschaften eines Beobachters u. s. w. zur Gnüge gehandelt worden. Das Meiste hievon wird sich mit wenigen Abänderungen, die die Natur der Sache selbst an die Hand giebt, auch auf die Versuche an-

wenden lassen. Hier sind also nur noch wenige Zusätze nöthig, welche die letztern insbesondere betreffen.

Dem Experimentator steht allerdings ein unendlich weiteres Feld offen, als dem bloßen Beobachter, der nur die freywilligen Wirkungen der Natur bemerkt. Wenn der letztere blos ruhig erwartet, was ihm die Natur von selbst und ungefragt entdecken werde, so zwingt sie dagegen der Erstere, ihm Fragen zu beantworten, die er ihr selbst nach Willkühr vorlegt; wenn der Beobachter nur Wirkungen solcher Verbindungen kennen lernt, die die Natur ihrem Plane gemäß selbst hervorbringt, so steht es dem Experimentator frey, ganze unermeßliche Reihen von möglichen Combinationen zu prüfen, welche die Natur ohne sein Zuthun nie, oder wenigstens nicht jetzt und unter seinen Augen, würde hervorgebracht haben. Die Versuche unterwerfen gleichsam die Natur der Herrschaft des Menschen, nöthigen sie, seine Fragen zu beantworten, und schreiben ihr sogar Zeit, Ort und Umstände dieser Beantwortung vor. Sie gehen über den gewöhnlichen Lauf der Dinge hinaus, und schaffen neue Ordnungen von Verhältnissen und Wirkungen.

Die Naturlehre im gegenwärtigen Zustande hat ihre auffallenden Vorzüge vor der Physik der Alten großentheils den Versuchen zu danken, welche der ehemaligen Physik gänzlich fehlten. Jetzt ist man von ihrer Nothwendigkeit desto lebhafter überzeugt, und selbst der Unterricht in der Physik wird mit Anstellung derjenigen Versuche begleitet, welche den vorgetragnen Sätzen zum Beweise dienen, s. **Experimentalphysik**.

Zur Anstellung der Versuche sind dem Physiker mancherley **Werkzeuge** nöthig, welche mit den zur Beobachtung gehörigen Werkzeugen zusammengenommen die **Experimentalgeräthschaft**, oder den **physikalischen Apparat** (supellex physica, *Appareil de physique expérimentale*) ausmachen. Es ist bey Ausarbeitung dieses Wörterbuchs eine meiner Absichten gewesen, die vornehmsten dieser Werkzeuge unter eignen Artikeln zu beschreiben. Auf mehrere solche Artikel wird an der Stelle, welche dem Wer-

te Maſchine zugehört (Th. III. S. 142.) verwieſen. Beſchreibungen phyſikaliſcher Werkzeuge und der Verſuche ſelbſt liefern die meiſten Anleitungen zur Experimentalphyſik, insbeſondere die von Wolff (Nützliche Verſuche zu genauer Kenntniß der Natur und Kunſt. Halle, 1721—1725. III. Th. 8.), Deſaguliers, s'Graveſande, Nollet und Sigaud de la Fond, ſ. Experimentalphyſik. Die beyden zuletzt genannten Phyſiker haben noch auſſerdem den Werkzeugen und Verſuchen beſondere Werke gewidmet. Nollet (L'art des expériences. à Paris, 1770. To. I—III. 12maj. Nollets Kunſt, phyſikaliſche Verſuche anzuſtellen, a. d. Frz. Leipzig, 1771. Th. I—III. 8.) giebt zur Verfertigung der Werkzeuge, und zur Anſtellung der Verſuche damit, ſchätzbare praktiſche Anweiſungen, und de la Fond (Deſcription et uſage d'un Cabinet de Phyſique expérimentale. à Paris, 1775. To. II. 8.) ſtellt die Beſchreibungen einer großen Menge von Werkzeugen und Verſuchen zuſammen.

Die beym Worte **Beobachtung** vorgeſchriebenen Regeln ſind größtentheils auch auf die Anſtellung der Verſuche und die daraus zu ziehenden Folgerungen anwendbar. Es iſt aber bey den Verſuchen überhaupt noch weit mehr Vorſicht, Geſchicklichkeit, Aufmerkſamkeit und Unpartheylichkeit, als ſelbſt bey den Beobachtungen, nöthig. Die Antworten, welche die Natur dem Experimentator giebt, richten ſich nach der Art, wie er ſie fragt, und nach den Werkzeugen und Mitteln, durch welche er ſie zur Antwort nöthiget. Dies ſetzt bey dem, der Wahrheit durch Verſuche finden will, mancherley nicht gemeine Gaben und Geſchicklichkeiten voraus. Er muß nicht nur den Plan zu ſeinen Verſuchen auf eine geſchickte Art anzulegen, alle unnöthigen Verwickelungen zu vermeiden, und den einfachſten Weg zum Ziele zu wählen wiſſen; ſondern er muß auch im Stande ſeyn, die Reſultate der Verſuche, nach den verſchiedenen dabey vorgekommenen Umſtänden, gehörig zu beurtheilen, die eigentliche Antwort auf ſeine an die Natur gerichtete Frage von den Nebenumſtänden, mit welchen ſie ſich bey jedem Verſuche unvermeidlich verwickelt, wieder loszumachen,

Digitized by Google

in ihrer gehörigen Reinigkeit darzustellen, und den Grad ihrer Zuverläßigkeit zu schätzen. Vorschriften und Beyspiele hiezu geben unter andern **Muſſchenbroek** (Orat. de methodo instituendi experimenta physica, vor s. Ausgabe der Tentaminum acad. del Cimento. Lugd. Batav. 1731. 4.) und **Hamberger** (Praefat. de cautione in experientus recte formandis et adplicandis adhibenda, praemissa edit. III. Elementor. phys. Jenae, 1741. 8.), wiewohl Regeln allein, ohne eigne natürliche Anlage, nie einen guten Experimentator bilden können.

Versuch, Leidner, s. Flasche, geladne.

Vertheilung, Distributio, *Distribution*. Wenn unter den in einem Körper vorhandenen Materien oder Kräften das natürliche Gleichgewicht so gestört wird, daß sie sich auf einer Seite mehr, oder anders, als auf der andern zeigen, ohne daß doch dabey ihre Summe geändert wird: so heißt ein solches Phänomen eine **Vertheilung**. Es wird der Mittheilung entgegengesetzt, bey welcher wirklich etwas aus einem Körper heraus und in den andern übergehen, also die Summe der Materien oder Kräfte in jedem nicht mehr die vorige zu bleiben scheint, s. **Mittheilung**.

Bey der Elektricität und dem Magnetismus kommen sehr merkwürdige Beyspiele hievon vor, s. **Elektricität** (Th. I. S. 736 u. f.), **Magnet** (Th. III. S. 100.), deren Gesetze sich bey beyden ungemein ähnlich sind. Die Vertheilung der Elektricität scheint in einem Bestreben zur Mittheilung und Uebergang zu bestehen, das nur wegen eines Hindernisses oder Widerstandes nicht zum wirklichen Ausbruche kommen kan. Wird es stark genug, den Widerstand zu überwinden, so erfolgt daraus eine wirkliche Mittheilung durch Ausströmen, Funken oder Schlag, und durch das Gleichgewicht wieder hergestellt wird, und die Phänomene der Vertheilung aufhören. Die Vertheilung des Magnetismus hingegen, die sich sonst nach eben den Gesetzen richtet, hat man bisher noch nie in Mittheilung übergehen sehen.

Vertikal, ſ. **Lothrecht.**
Vertikalkreis, ſ. **Scheitelkreis.**
Vertikallinie, ſ. **Scheitellinie.**

Verwandtſchaft, chymiſche, beſondere Anziehung, Wahlanziehung der Stoffe, Affinitas, Attractio electiva *Bergm.*, *Affinité*. Mit dieſen Namen belegen die Chymiker das allgemeine Phänomen, da ſich die Stoffe in der Natur mit andern gleichartigen oder ungleichartigen Stoffen, unter günſtigen Umſtänden, innig verbinden und vereinigen, und zwar ſo, daß ein jeder dieſe Vereinigung immer mit gewiſſen Stoffen inniger und leichter eingehet, als mit andern, ja ſogar die vorigen Verbindungen verläßt, wenn ihm Anlaß zu neuen gegeben wird, zu denen er geneigter iſt. So findet man z. B. den Eſſig ſehr geſchickt, ſich mit der Kreide zu vereinigen, und dieſelbe aufzulöſen. Wird aber in eine ſolche Auflöſung etwas reines Laugenſalz gebracht, ſo verbindet ſich augenblicklich ein Theil des Eſſigs mit demſelben, und läßt die Kreide, mit der er zuvor verbunden war, in trockner Geſtalt zu Boden fallen. Man drückt ſich hierüber ſo aus, daß man ſagt, die Eſſigſäure zeige **Verwandtſchaft** gegen beyde Stoffe, aber ſie ſey **näher verwandt** mit dem Laugenſalze, als mit der Kreide oder Kalkerde. Dieſe Verwandtſchaften laſſen ſich als beſondere Modificationen der Attraction bey der Berührung anſehen, ſ. **Attraction.**

Die Auflöſungen, Niederſchläge, Zerlegungen und Zuſammenſetzungen der Stoffe, und überhaupt alle Operationen und Verſuche der Chymie, liefern ſo häufige Beyſpiele hievon, und folgen dabey mehrentheils ſo beſtimmten und unveränderlichen Geſetzen, daß es ganz unmöglich iſt, die Sache als Phänomen betrachtet zu läugnen oder nur im Mindeſten zu bezweifeln. Die große Menge der hieher gehörigen Erſcheinungen, welche doch alle unter einerley Geſichtspunkt vereiniget werden können und müſſen, macht eine allgemeine Benennung dieſes Phänomens unentbehrlich; und da man hiezu einmal die Namen **Verwandtſchaft, Affinität, Wahlanziehung** angenommen hat,

so ist es billig, hiebey zu bleiben, so viel sich auch etwa gegen die Schicklichkeit dieser Namen möchte einwenden lassen.

Schlechterdings aber darf man in diesen Worten nichts mehr, als Benennungen erwiesener Phänomene, suchen. Die Ursache, warum der Eßig das Laugensalz ergreift, und die Kalkerde loslässt, so wie der Mechanismus, durch welchen diese Veränderungen bewirkt werden, bleiben noch immer unerforschliche Räthsel, wenn man gleich tausendmal sagt, es geschehe durch die nähere Verwandtschaft der Säure mit dem Laugensalze. Dieser Ausdruck sagt doch im Grunde nichts mehr, als daß es geschehe. Er bringt nur das Phänomen in Verbindung mit andern durch ähnliche Erfahrungen bewiesenen, und giebt also höchstens eine Erklärung aus den Gesetzen, nicht aus den Ursachen. Aber das muß dem Physiker hier schon genug seyn, s. **Phänomene** (Th. III. S. 457.), und mehr, als dieses, in dem Begriffe von Verwandtschaften suchen, heißt sich mit einem leeren Wahne täuschen, s. **Qualitäten** (Th. III. S. 594.).

Die Phänomene der Verwandtschaften sind so mannigfaltig, daß man sie nothwendig in verschiedene Classen ordnen, und deswegen mehrere Arten der Verwandtschaft unterscheiden muß. Schon das Bestreben, mit welchem die gleichartigen Theile eines und ebendesselben Körpers zusammen hängen, s. **Cohäsion**, kan den Verwandtschaften beygezählt werden, und hat in dieser Rücksicht von einigen den Namen der **mechanischen Verwandtschaft**, **Aggregatsverwandtschaft** (affinitas aggregatorum) erhalten. Besser ist es doch, diesen Phänomenen, wozu auch die Rundung und das Zusammenfließen der Tropfen gehört (s. **Tropfen**), den Namen der Cohäsion zu lassen, und durch Verwandtschaft blos das Bestreben nach Vereinigung und Zusammenhang bey ungleichartigen Stoffen zu bezeichnen, das man sonst zum Unterschiede von jenem auch die **chymische** oder **Mischungsverwandtschaft** (affinitas mixtionis s. synthetica) nennet.

Wenn sich diese Verwandtschaft zwischen zween ungleichartigen Körpern zeigen soll, so wird erfordert, daß wenig-

ens einer von beyden im flüßigen Zustande sey. Sind eyde fest, so ist die Cohäsion der gleichartigen Theile in jeem Körper für sich zu groß, als daß sie eine Trennung und eue Verbindung derselben gestatten sollte. Ist nun die üßigkeit des einen Körper, oder beyder, schon bey der wöhnlichen Temperatur der Atmosphäre vorhanden, so t man, die Verwandtschaft zeige sich **auf dem nassen** Wege; wird sie hingegen erst durch Schmelzung mit Hülfes Feuers bewirkt, so zeigt sich die Verwandtschaft **auf im trocknen Wege.** Beyde Verwandtschaften folgen schiedenen Gesetzen, weil bey der letztern der Wärme als ein Zwischenmittel mitwirkt.

Ist zwischen einem flüßigen und einem festen Körper Anziehung so schwach, daß sie nur die Theile des flüßi, nicht aber die des festen, trennen kan, so zeigt sich s ein Anhängen des flüßigen an den festen, s. Adhäon. Ist die Anziehung stark genug, um die Theile beyKörper aus ihrer vorigen Zusammensetzung zu bringen, folgt eine wirkliche **Auflösung.** Diese Vorgänge se also Verwandtschaft voraus: Stoffe, die gar nicht verdt sind, können weder an einander hängen, noch einanauflösen.

Wenn mehr als zwo ungleichartige Stoffe auf einander ken, so entstehen **verwickelte Verwandtschaften** nitates complicatae). Die einfachste Art ist, wenn mit zween schon verbundenen ungleichartigen Stoffen ein dritter zu einem homogenen Ganzen vereiniget, wels nur geschehen kan, wenn alle drey fast gleich stark mit nder verwandt sind, wie z. B. Gold, Silber und pfer.

Wenn man zween Stoffe, die mit einander wenig oder r keine Verwandtschaft haben, vermöge eines dritten ver- indet, der mit beyden in Verwandtschaft steht (welches enkel zuerst mit dem Namen der **Aneignung** belegt hat), heißt dies eine **aneignende, vermittelnde Verwandtschaft** (affinitas adjuta, appropriata), und der dritte Körer das **Zwischenmittel** (intermedium, corpus appropians). So sind Oele und Schwefel im Wasser unauf-

löslich; sie verwandeln sich aber durch Verbindung mit den Laugensalzen in Seifen und Schwefelleber, und lösen sich als solche im Wasser auf, wobey das Laugensalz als Zwischenmittel wirkt. Hievon ist die **vorbereitende Verwandtschaft** (affinitas praeparans) zu unterscheiden, wobey ein Körper von einem Auflösungsmittel nur so zertrennt wird, daß er leichter von einem dritten ergriffen werden kan.

Wenn sich mit einem von zween verbundenen Stoffen ein dritter so vereiniget, daß der andere durch ihn abgeschieden wird, so wie das Laugensalz die Kreide aus der Essigauflösung scheidet, so heißt dies eine **einfache Wahlanziehung** (attractio electiva simplex *Bergm.*), oder, wo hiebey eine Zersetzung und eine neue Mischung vorgehet, eine **zerlegende Verwandtschaft mit einfacher Zusammensetzung** (affinitas analytica cum synthesi simplici *Weigel.*). Hiebey ist allemal der letzte Theil der abgeschiedenen Substanz sehr schwer zu trennen, und vielleicht die vollkommne Trennung ganz unmöglich, wofern nicht der geringste Grad der Verwandschaft der dritten Substanz nicht stärker ist, als der stärkste Grad der Verwandtschaft der gemischten Substanzen unter einander selbst war.

Wenn hingegen ein Stof A, der selbst in zween andere a und α zerlegt werden kan, bey der Vermischung mit einem zweyten B, der aus b und β zusammengesetzt ist, so verbindet, daß eine Umtauschung der Grundstoffe vorgeht, nemlich sich a mit b, und α mit β, verbindet, so heißt das eine **doppelte Wahlanziehung**, oder **doppelt trennende Verwandtschaft** (attractio electiva duplex *Bergm.* affinitas composita, affinitas analytica cum synthesi duplici *Weigel.*). Ein Beyspiel hievon zeigt sich, wenn man zu dem in Wasser aufgelöseten Kalksalpeter das milde eingeschossene flüchtige Laugensalz bringt. Die Luftsäure dieses Salzes verbindet sich mit dem Kalke, mit dem sie eine sehr starke Verwandtschaft hat, und bildet dadurch rohen Kalk, der im Wasser niederfällt: das reine flüchtige Laugensalz und die vom Kalke getrennte Salpetersäure bleiben im Wasser aufgelößt, und geben bey der Krystallisation einen

fündbaren Salpeter. Hiezu gehört, daß die Summe der Anziehungen zwischen a und b, und zwischen α und β stärker sey, als die Summe derer, so vorher zwischen a und α, und zwischen b und β statt fanden. Dies kan der Fall seyn, wenn gleich die Anziehung zwischen a und b allein genommen, geringer ist, als die zwischen a und α, wofern nur dieses durch die sehr starke Anziehung zwischen α und β ersetzt wird. So kan bey der doppelten Wahlanziehung der Stof a einen andern α verlassen, und sich mit einem dritten b verbinden, mit dem er in der That weniger, als mit α, verwandt ist. Man kan also in solchen Fällen nicht so unbedingt auf die Grade der Verwandtschaft schließen, wie etwa bey der einfachen Wahlanziehung.

Nachdem **Stahl** und **Henkel** den ersten Grund zu richtigern Begriffen von der besondern Verwandtschaft der Stoffe gelegt hatten, so unternahm es zuerst **Geoffroy** (Table des differens rapports observés en Chimie etc. in Mem. de l'acad. des sc. à Paris, 1718. p. 202. sqq. u. 1720. p. 20. sqq.), die Wirkungen der vorzüglichsten Verbindungen und Zersetzungen der Stoffe in eine Tabelle zu bringen. Solchen Tafeln hat man nachher den Namen der **Verwandtschaftstabellen** beygelegt. Diese **Stufenleitern der einfachen Verwandtschaften** (scalae affinitatum simplicium) sollen die Ordnung enthalten, in welcher die einfachern Stoffe mit einander näher oder entfernter verwandt sind. Nach dem ersten von **Geoffroy** gemachten Versuche sind sie vornehmlich von **Gellert** (Anfangsgr. der metallurg. Chymie, Leipzig, 1751, 1776. 8.), **Rüdiger**, (Syst. Anleit. zur Chymie, Leipzig, 1756. 8. Tabelle zu §. 246—265.), **Marherr** (Diss. de affinitatibus corporum. Vindob. 1762. 8., übers. von **Baldinger**, Leipz. 1764. 8.), **Baumé** (Erl. Experimentalchymie, übers. von **J. C. Gehler**, Th. I. S. 96 u. f.) **Erxleben**, (Anfangsgründe der Chymie, §. 42. 42 u. f. S. 831 u. f.), **Weigel**, (Grundriß der Chem. Th. I. Tab. III—VI. §. 259—281) berichtiget und verbessert worden. Hauptsächlich aber haben die Herren **Wenzel** (Lehre v. d. Verwandtschaft der Körper. Dresden, 1777, 1782. 8.), **Wiegleb** (Revision

der Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Erfurt, 1780. 8.), **Bergmann** (De attractionibus electivis in Nov. Act. Vpsal. Vol. II. p. 159. sqq. und in Opusc. phys. et chem.) und **Kirwan** (Exp. and Obs. on the specific gravities and attractive powers of various saline substances. London, 1781. 4. übers. von Crell. Berlin u. Stett. 1783. 8.) diese ganze Lehre ihrer Vollkommenheit näher gebracht, und viele in den vorigen Tabellen enthaltene Fehler und Mißverständnisse gehoben. Eine sehr vollständige Stufenleiter der Verwandtschaften, hauptsächlich aus Bergmann, hat Herr **Gren** am Ende seines schätzbaren Handbuchs der Chemie mitgetheilt.

Die Lehre von den Verwandtschaften, und die Methode, ihre Stufenfolge in Tabellen zu bringen, hat unläugbar sehr große Schwierigkeiten. Sehr oft scheint die Ordnung, die man durch eine gewisse Reihe von Versuchen bestimmt hatte, durch andere fast eben so deutliche Versuche wieder umgestoßen zu werden. Daher hatte der Graf von **Buffon** (Supplément à l'hist. nat. To. I. Paris, 1775.) den Chymisten den Vorwurf gemacht, daß sie eben so viele besondere kleine Verwandtschaftsgesetzchen (*petites loix d'affinité*) annähmen, als es bey den Verbindungen und Trennungen der Körper besondere Fälle gäbe; und **Monnet** (Traité de la dissolution des métaux. Amsterd. et Paris. 1775. 8.) hatte das ganze System der Verwandtschaften ein schönes Hirngespinst genannt, das mehr zum Vergnügen der chymischen Scholastiker, Schwätzer und Tabellenmacher, als zur wahren Aufnahme der Wissenschaft diene — in welchem Tone auch schon **Baron** in seinen Noten zu Lemery's Chymie (Cours de chymie. Paris. 1756. 4.) von den Verwandtschaften gesprochen hatte. **Macquer** macht sich ein eignes Geschäft daraus, das Unanständige dieses Tons zu zeigen, und die Verwandtschaftslehre zu vertheidigen; wiewohl nicht zu läugnen ist, daß in den ältern Tabellen viel willkührlich angenommene Sätze und überhaupt Begriffe herrschen, die den Qualitäten der Scholastiker nicht ganz unähnlich sind.

Bergmann hat endlich mit vielem Scharfſinn die Quellen der Ungewißheit angezeigt, welche über die Verſuche dieſer Art oft einen ſo falſchen Schein verbreitet. Er ſetzt es ſehr deutlich ins Licht, daß man die häufigen ſcheinbaren Abweichungen und Ausnahmen nicht für Einwürfe gegen die ganze Lehre von der Beſtändigkeit der Verwandtſchaftsgeſetze anſehen dürfe. Er findet vor allem andern unumgänglich nöthig, die Verwandtſchaften auf dem naſſen und trocknen Wege (attractionem ſolutionis et fuſionis), nach Baume's Vorſchlage, ganz von einander zu unterſcheiden. So ſcheint z. B. das flüchtige Alkali mit den Säuren auf dem naſſen Wege näher, auf dem trocknen entfernter verwandt, als die Metalle; offenbar blos darum, weil es im letztern Falle, ſeiner Flüchtigkeit halber, ſich noch lieber mit dem Feuer, als mit den Säuren, verbindet.

Ferner zeigt er, daß er bey den doppelten Wahlanziehungen der Schluß auf nähere Verwandtſchaft alles deſſen, was ſich verbindet, überhaupt nicht unbedingt gelte, weil dabey oft Stoffe getrennt werden, die mit einander näher verwandt ſind, als diejenigen, die ſich vereinigen. Wenn z. B. Auflöſungen von Glauberſalz und Kalkſalpeter vermiſcht werden, ſo verläßt die Vitriolſäure des erſtern ihr Mineralalkali, und fällt mit der Kalkerde des letztern als ein Gyps zu Boden. Man würde aber ſehr irrig hieraus ſchließen, daß die Vitriolſäure mit der Kalkerde näher, als mit dem Mineralalkali, verwandt ſey. Die Verſuche mit einfachen Wahlanziehungen lehren das Gegentheil: denn die Auflöſung des Glauberſalzes wird durch Kalkerde nicht zerſetzt, da ſich hingegen die Auflöſung des Gypſes durch Mineralalkali allerdings zerſetzen und niederſchlagen läßt. Mithin wird bey jenem Verſuche die Vitriolſäure nur darum vom Mineralalkali getrennt, weil die Verbindung beyder Stoffe von zwoen Kräften zugleich, nemlich von der Anziehung der Kalkerde gegen die Vitriolſäure, und der ſtarken Anziehung der Salpeterſäure gegen das Mineralalkali, angegriffen ward.

Solchemnach ſollte man die Verwandtſchaftstafeln lediglich auf ſolche Verſuche gründen, welche mit reinen einfachen

Wahlanziehungen angestellt wären. Aber wie viel giebt es wohl dergleichen? Wie schwer ist es, die einfachen Stoffe in ihrer höchsten Reinigkeit zu erhalten? Und wenn man auch diese Absicht aufs vollkommenste erreicht hätte, so würken dennoch bey jedem Versuche Wärmestof, Phlogiston, Luft, Wasser unvermeidlich mit, so daß man statt der drey Stoffe, die die einfache Wahlanziehung erfordert, deren allemal mehrere hat, welche die Substanzen mehr oder weniger verändern, und versteckter Weise eine doppelte, oder wohl noch mehr complicirte, Wahlanziehung hervorbringen. So treibt z. B. die Salpetersäure den Salzgeist aus dem Kochsalze; dagegen treibt aber auch die gemeine Salzsäure (welche sehr stark phlogistisirt ist) die Salpetersäure aus dem cubischen Salpeter. Darum darf man aber die Verwandtschaft des Mineralalkali gegen Salpetersäure und Salzsäure nicht schwankend nennen. Dieses Alkali ist allerdings mit der reinen Salpetersäure stärker, als mit der Salzsäure, verwandt; kömmt aber Phlogiston hinzu, so ist die Verwandtschaft zwischen diesem und der Salpetersäure noch stärker.

Aehnliche Ausnahmen entstehen aus den verschiedenen Graden der Auflöslichkeit und Zersetzbarkeit der Substanzen, und aus ihrer verschiedenen Fähigkeit, sich mit andern übersättigen zu lassen. Ein Beyspiel eines solchen Räthsels in der Verwandtschaftslehre, das Bergmann hierüber sehr glücklich erklärt hat, ist beym Worte Salpetersäure (Th. III. S. 763.) erwähnt worden.

Wenn sich durch diese Betrachtungen auf einer Seite die Absicht rechtfertiget, bestimmte und unveränderliche Verwandtschaftsgesetze aufzusuchen, so erhellet daraus auf anderer Seits, welch ein unendlich schweres Geschäft es sey, zuverläßige Tafeln darüber zu verfertigen. Bergmann, welcher die weitläuftigste und beste Tafel in 50 Columnen geliefert, und dabey die Verwandtschaften jedes Stoffs auf dem nassen und trocknen Wege besonders angezeigt hat, erinnert, daß zu diesen Bestimmungen mehr als 3000 mühsältige Versuche nöthig gewesen sind. Ueberdies schränken alle bisherige Tafeln blos auf die Ordnung oder Stufen

der Verwandtschaften ein, und lehren noch nichts über den Grad und das Verhältniß ihrer Stärke.

Wir sind also bey den Verwandtschaften oder Anziehungen der Körper bey der Berührung, noch sehr weit von derjenigen Vollkommenheit entfernt, welche Newton dem freylich weit einfachern Gesetze der Gravitation, oder Anziehung entfernter Massen, durch die demselben beygefügte mathematische Bestimmung, gegeben hat, s. Attraction (Th. I. S. 171 u. f.).

Newton selbst scheint geneigt, die Anziehung beym Berühren von der Gravitation ganz zu unterscheiden. Auf die Vermuthung eines solchen wesentlichen Unterschieds leitet auch schon der Umstand, daß sich die Gravitation blos nach der Menge der Masse, die Verwandtschaft hingegen auch der innern Beschaffenheit der Grundstoffe richtet, wiewohl dieser Umstand auch seinen Grund blos in der Form, Dichtigkeit ꝛc. der kleinsten Theile haben könnte. Auf diesen letztern Gedanken hat unter andern Herr le Sage sein Lehrgebäude einer mechanischen Chymie gegründet, welches Herr de Lüc nie anders, als mit den größten Lobsprüchen, anführt, weil es den ganzen Mechanismus aller Naturgesetze erkläre, und die Ursachen der Gravitation, Schwere, Cohäsion, Verwandtschaften u. s. w. richtig angebe. So glaubt auch Wenzel (Lehre von der Verw. S. 7.), daß die Verwandtschaft von der allgemeinen Anziehungskraft nicht unterschieden sey, und ihre besondern Modificationen nur durch die Gestalt und Dichte der einzelnen Theile der Körper erhalte, welche der Anziehung durch die verschiedne Menge und Lage der Berührungspunkte eine verschiedene Stärke und Richtung gebe.

Andere suchen die Ursache der besondern Verwandtschaften in der Gleichartigkeit oder Aehnlichkeit der Bestandtheile. Diesen widerspricht aber die Beobachtung, daß, wenn auch zwo Substanzen bis zum Sättigungspunkte verbunden werden, das hieraus entstehende Gemisch sich, aller Gleichartigkeit ungeachtet, nicht leicht mit einem seiner Bestandtheile übersetzen läßt, und daß es bey der Behauptung dieses Satzes überhaupt sehr schwer wird, die Entstehung von

so mancherley Gemischen aus lauter gleichartigen Theilen zu erklären.

Ich bin weit entfernt, es zu tadeln, daß man einer weitern physischen Ursache der Verwandtschaften nachforscht. Ich habe selbst dafür gewarnt, das Wort Verwandtschaft für mehr, als Benennung, zu halten, und etwa eine Ursache, geschweige dann eine letzte, oder eine wesentliche Eigenschaft der Materie darin zu suchen. Dies würde hier noch unschicklicher seyn, als bey der Gravitation, weil bey den Verwandtschaftsgesetzen noch weit mehr besondere Bestimmungen, als bey dem Gesetze der Gravitation, vorkommen. Also muß es weitere Ursachen geben, denen nachzuforschen an sich eine sehr löbliche Bemühung ist.

Aber was man auch etwa Wahrscheinliches über diese Ursachen vorbringen mag, das wird doch immer äußerst ungewiß und schwankend bleiben, so lange unsere Erfahrungen nicht bis auf die ursprüngliche Gestalt der Urstoffe und kleinsten homogenen Bestandtheile der Körper eindringen können. Man kan mir sehr sinnreich erklären, wie ein Phänomen daraus erfolge, weil gewisse Theile der Materie länglich sind, oder sich um eine Axe drehen. Aber um zu wissen, ob man mich Wahrheit lehre, fordere ich, mir zu beweisen, oder zu zeigen, daß sie länglich sind, und daß sie sich drehen. So lange man mir diesen Beweis schuldig bleibt, bürgt ja auch Niemand dafür, daß es nicht in der wirklichen Welt ganz anders aussehe, als in dem Ideale ihres Erklärers. Diesemnach scheint es weit rathsamer, auf dem Wege der Erfahrung zu bleiben, und vor allem andern an vollkommnern und, wo möglich, mathematischen Bestimmungen der Gesetze zu arbeiten.

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhardi. Art. Verwandtschaft.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre. 4te Auflage, durch Lichtenberg §. 201. f. u. f.

Gren systematisches Handbuch der ges. Chemie, Th. I. §. 40 u. f.

Vesicularsystem, Systema vesiculare, *Système vesiculaire*, So nennt man dasjenige System, welches das

ufſteigen der Dünſte in der Luft, oder wenigſtens die Er-
ltung derſelben unter der Geſtalt der Nebel und Wol-
n, aus der Erzeugung hohler Bläschen erklärt. Jetzt
s durch wirkliche Beobachtung entſchieden, daß die ſicht-
ren Dünſte, d. i. Nebel und Wolken, wirklich aus ſol-
n Bläschen beſtehen, dergleichen man anfangs ohne Er-
rungen annahm. Dies iſt alſo ein Beyſpiel einer Hy-
heſe, welche in der Folge zur erwieſenen Wahrheit ge-
rden iſt. Was die unſichtbaren Dünſte betrift, ſo iſt
an über deren Erklärung noch nicht einig, indem Manche
e Verdünſtung für eine Auflöſung des Waſſers oder Waſ-
dampfs in der Luft, Andere hingegen für eine bloße Ver-
engung beyder Stoffe halten. Gewöhnlich nehmen doch
yde Theile an, daß die Bläschen nur dann vorhanden
d, wenn die Dünſte ſichtbar werden. Das Vornehmſte
s dem Veſicularſyſtem findet man bey den Worten Aus-
inſtung (Th. I. S 208.) u. Dünſte (Th. I. S. 627 u.f.).

Verirbecher, ſ. Heber (Th. II. S. 582.).

Vibration, ſ. Schwingung.

Vibrationsſyſtem, Syſtema vibrationis, *Syſtéme vibration.* Dieſen Namen führt überhaupt eine jede heorie, welche gewiſſe Phänomene aus Schwingungen er-
irt, die ſich in einem elaſtiſchen Mittel fortpflanzen. Vom
challe iſt es entſchieden, daß er ſich auf dieſe Art durch
e Luft und andere elaſtiſche Materien fortpflanze, ſ.
challl. Bey dieſem Worte (Th. III. S. 805. u. f.) ſind
ch die Geſetze angegeben, nach welchen ſich **Newtons**
heorie zufolge die wellenförmigen Bewegungen in elaſti-
en flüßigen Mitteln verbreiten, welche man als allgemei-
Geſetze anſehen kan, die für jede Anwendung des Vi-
ationsſyſtems gelten müſſen.

Daß ſich nun auch das Licht, auf eine dem Schalle
hnliche Art, durch Schläge oder Schwingungen ei-
es äußerſt feinen elaſtiſchen Mittels fortbewege, war
hon ein Gedanke des **Ariſtoteles**, den in neuern Zei-
n **Huygens** (Traité de la lumiere. Leide, 1690.
) und vorzüglich **Euler** (Nova theoria lucis et colorum,

in Opusc. var. arg. Berol. 1746. 4.) mehr ausgeschmückt und auf die neuern Entdeckungen über Licht und Farben angewendet haben. Diese Theorie des Lichts ist besonders unter dem Namen des **Vibrationssystems** bekannt, und wird dem newtonischen Emanations- oder Emissionssystem entgegengesetzt, welches das Licht aus wirklichen vom leuchtenden Körper ausgehenden Theilchen erklärt, s. **Emanationssystem.** Von beyden Systemen s. die Artikel **Licht, Farben.**

Auch die Phänomene des Feuers haben einige der grössten Naturforscher durch eine Anwendung des Vibrationssystems zu erklären gesucht, die aber jetzt keinen Beyfall mehr finden kan, da man weiß, was für beträchtliche Veränderungen der Mischung durch Verbrennung, Verkalkung u. s. w. sowohl in den brennbaren Körpern, als auch in der Luft, hervorgebracht werden, deren Beschaffenheit aus blossen Schwingungen schlechterdings nicht begreiflich ist. Ueberhaupt stehen bey den Erscheinungen des Feuers dem Vibrationssystem unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, die ich schon beym Worte **Feuer** (Th. II. S. 208 f.) angeführt habe.

Vitriol, Vitriolum, *Vitriol.* Dies ist, im weitläuftigsten Sinne genommen, eine allgemeine Benennung derjenigen Mittelsalze, welche aus der Verbindung der Vitriolsäure mit einer metallischen Basis bestehen. Sonst gieng man wohl gar so weit, alle metallische Mittelsalze, welche Säure sie auch enthalten mochten, **Vitriole** zu nennen, welches aber Verwirrung veranlasset. Insbesondere gehört dieser Name dreyen Arten der vitriolsäurehaltigen metallischen Salze, nemlich dem **Eisen-** **Kupfer-** und **Zinkvitriol.**

Der **Eisenvitriol, grüne Vitriol, das grüne Kupferwasser** (Vitriolum Martis, anglicum, viride, Chalcanthum viride, *Vitriol de Mars ou d'Angleterre, Vitriol verd, Couperose verte)* ist ein schön grünes Salz in durchsichtigen rhomboidalischen Krystallen, von einem süßlich zusammenziehenden, etwas kaustischen, Geschmack

welches nach **Bergmann** 0,23 Eisen, 0,39 Vitriolsäure und 0,38 Wasser enthält, und bey der mittlern Temperatur der Luft 6 Theile Wasser zur Auflösung erfordert. Man kan dieses Salz aus jeder Auflösung des Eisens in Vitriolsäure durch Abrauchen und Abkühlen erhalten; aber den gemeinen verkäuflichen Eisenvitriol gewinnt man mehrentheils aus den Schwefelkiesen, aus welchen er sich durch ihre Verwitterung bildet, indem das Phlogiston ihres Schwefels an die Luft tritt, und die Vitriolsäure ins Eisen greift. Eben so gewinnt man ihn auf den Schwefelhütten aus den schon erschöpften Schwefelbränden, und an einigen Orten bey der Alaunbereitung. Der gemeine Eisenvitriol ist fast immer kupferhaltig, und muß erst gereiniget werden, indem man Eisen in die Auflösung legt, woran sich das Kupfer absetzt, s. **Cementwasser**. Ueber dem Feuer zergeht der Eisenvitriol in seinem Krystallisationswasser, und verwandelt sich durch dessen Verdampfung in weißgraues, bey fortgesetztem Brennen aber in gelbes und endlich in rothes Pulver. Man gebraucht ihn vorzüglich zur Färberey und zu Bereitung des **Vitriolöls**.

Der **Kupfervitriol, blaue Vitriol**, das **blaue Kupferwasser** (Vitriolum Veneris s. cupri, cyprium, coeruleum, Chalcanthum coeruleum, *Vitriol de cuivre, bleu, Copperose bleue*) ist ein Salz in blauen länglich rhomboidalischen oder breiten sechsseitig prismatischen, an den Enden schief abgestumpften Krystallen, von einem zusammenziehend säuerlichen, ätzenden und widrigen Geschmacke, welches nach **Bergmann** 0,26 Theile Kupfer, 0,46 Theile Vitriolsäure und 0,28 Theile Krystallenwasser enthält, und bey 50 Grad Wärme nach Fahrenheit fast 4 Theile Wasser zur Auflösung erfordert. Man kan dieses Salz aus der Auflösung des Kupfers in Vitriolsäure erhalten; gewöhnlich aber wird es entweder aus den gerösteten und zerfallenen Kupferkiesen, oder aus dem gerösteten Kupferrohsteine gewonnen, wie es sich denn auch aus dem mit Schwefel gemischten Kupfer bereiten läßt. Hin und wieder findet es sich auch natürlich, entweder in fester Gestalt, oder aufgelöset, als **Cementwasser**. Im Feuer zergeht der Kupfer-

vitriol in seinem Krystallenwasser, wird aber hierauf fest, und läßt nur bey sehr starkem Feuer in Destillirgefäßen ei- nen Theil seiner Säure fahren.

Der Zinkvitriol, weiße, goslarische Vitriol, weis- ses Kupferwasser, Gallitzenstein (Vitriolum Zinci album, Goslarienſe, Chalcanthum album, *Vitriol de Zinc*, *blanc de Goslar*, *Couperoſe blanche*) ist ein Salz von weißen, vierseitig prismatischen Krystallen, wovon zwey entgegengesetzte Seitenflächen breiter, als die andern sind, mit vierseitig pyramidalischen Endspitzen. Es hat ei- nen zusammenziehenden, säuerlichen, beizenden Geschmack, enthält nach Bergmann 0,20 Theile Zinkkalk, 0,40 Vi- triolsäure und 0,40 Krystallenwasser, und erfordert bey 15 Grad Wärme $2\frac{1}{4}$ Theile Wasser zur Auflösung. Man be- reitet den weißen Vitriol im Großen zu Goßlar aus einem Zinkerze des Rammelsbergs, welches Bley, Silber, Schwefel, Eisen- und Kupferkies enthält. Man hat ihn lange verfertigt, ohne seine wahre Zusammensetzung zu ken- nen, welche von Geoffroy (Mém. de Paris. 1727.) ver- muthmaßet, aber erst von Brandt (Abhdl. von den Halb- metallen, aus den Abhandl. der Gef. der Wiſſ. zu Upſal B. IV. J: 1735. S. 1. überſ. in Crells neuem chem. Arch. B. II. S. 299.) zuverläßig entdeckt worden ist. In der Hitze zergeht er in seinem Krystallenwasser, und hinterläßt eine strengflüßige Masse, aus der sich nur bey anhaltendem starken Feuer die Säure vertreiben läßt.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Vitriole.
Gren systematisches Handbuch der Chemie. II. Th. 2. §. 2770 u. f. 2497 u. f. 2980 u. f.

Vitriolgeist, s. **Vitriolsäure.**

Vitriolöl, s. **Vitriolsäure.**

Vitriolsäure, Acidum vitrioli, *Acide vitriolique*. Diesen Namen führt eine eigne mineralische Säure, die ei- nen Bestandtheil der Vitriole ausmacht, und ehedem haupt- sächlich aus dem Eisenvitriole bereitet ward (wie auch noch jetzt häufig geschieht). Nach Bechers und Stahls Grundsätzen ist sie für die reinste und einfachste aller Säu-

ren, mithin auch aller ſalzartigen Subſtanzen, angeſehen worden. Sie hat auch, wenn ſie vollkommen rein iſt, weder Farbe noch Geruch, und gleicht hierinn vollkommen dem Waſſer.

Wenn man den Eiſenvitriol in einer irdenen Retorte calcinirt, ſo erhält man zuerſt daraus ein bloßes Waſſer. Hält man aber den Vitriol bis zum Rothwerden in der Hitze, ſo wird die übergehende Feuchtigkeit zuletzt ziemlich ſauer, und giebt den insgemein ſogenannten **Vitriolgeiſt, Vitriolſpiritus** (Spiritus Vitrioli). Wenn man aber den ſchon vorher roth gebrannten Eiſenvitriol in dazu ſchicklichen Gefäßen bey einem Feuer deſtillirt, das nach und nach bis zur größten Heftigkeit verſtärkt wird, ſo geht in die Vorlage eine **concentrirte Vitriolſäure** über, der man wegen ihrer Conſiſtenz den ſehr unſchicklichen Namen des **Vitriolöls** (Oleum vitrioli) gegeben hat. Auf dieſe Art geſchieht die Bereitung im Großen vorzüglich gut zu Nordhauſen.

Das Vitriolöl iſt eine ſehr ſtarke Säure, welche in die Haut ätzt und einbrennt. Es iſt zwar eigentlich weiß, wird aber durch Berührung aller brennbaren Dinge braun gefärbt und der Natur der flüchtigen Schwefelſäure näher gebracht, ſ. **Schwefelſäure**. Das nordhäuſer verkäufliche Vitriolöl iſt ſchon braun, ſtößt an der Luft weißgraue Dämpfe aus, und verbreitet einen Schwefelgeruch, den das weiße Vitriolöl nicht hat. Durch gelindes Abdampfen im Sandbade kan man ihm ſowohl das wäſſerichte, als auch den flüchtigen Antheil, benehmen, und es alſo nicht nur concentrirter und ſtärker machen, ſondern auch dem braunen die weiße Farbe wiedergeben.

Das eigenthümliche Gewicht eines guten Vitriolöls iſt faſt doppelt ſo groß, als das Gewicht des Waſſers. Gewöhnlich ſetzt man es = 1,800, wiewohl **Bergmann** das zuletzt übergehende auf 2,125mal ſchwerer, als Waſſer gefunden hat. Zum Sieden erfordert es eine beträchtliche Hitze, die bis auf 546 fahrenheitiſche Grade geht. Das weiße, ſtarke gefriert ſehr ſpät, und erſt bey — 30 Grad nach Fahrenheit. Das ſehr ſtarke braune nordhäuſer aber

giebt ſchon bey mäßiger Kälte in verſchloßnen Gefäßen ſpieſſichte Kryſtalle, die an der Luft wieder zerfließen. Dergleichen heißt **Eisöl, eisartiges Vitriolöl** (Oleum vitrioli glaciale). Dieſe Eigenſchaft hängt von eben dem flüchtigen Theile ab, der das Rauchen veranlaßt, und den man durch eine gelinde Deſtillation davon treiben kan. Man erhält ihn alsdann in einer ſtark erkälteten Vorlage unter der Geſtalt des **flüchtigen Vitriolſalzes**, das an der Luft ſehr raucht, bald zerfließt, und endlich wieder eine gewöhnliche **Vitriolſäure** liefert.

Gegen das Waſſer hat das Vitriolöl einen ſehr ſtarken Hang, daher es auch die Feuchtigkeit aus der Luft begierig an ſich nimmt, und dadurch mehr Gewicht erhält (ſ. *Gould* of the increaſe of weight in Oil of Vitriol expoſed to the Air in Philoſ. Trans. N. 156. p. 496.). **Neumann** (Chym. med. To. II. p. 1186.) ſahe, daß eine Unze Vitriolöl innerhalb eines Jahres an der Luft 6 Unzen, 2 Quentchen Zuwachs am Gewichte erhielt, und **Baumé** (Erl. Experimentalchymie, Th. I. S. 333.) fand 2 Quentchen der ſtärkſten Vitriolſäure in einem flachen Gefäße an die Luft geſtellt, nach 5 Tagen eine Unze und 54 Gran ſchwer.

Die Vermiſchung des Vitriolöls mit Waſſer bringt eine heftige Hitze, ein mit Dämpfen begleitetes Aufwallen, und ein Geräuſch hervor, als ob man ein glühendes Eiſen ins Waſſer tauchte. Mehrere Chymiſten ſind dadurch verleitet worden, die Vitriolſäure für etwas dem Feuer ähnliches zu halten. Weit natürlicher aber läßt ſich dieſe Erſcheinung aus der Befreyung des vorher in beyden Materien gebundenen Wärmeſtofs herleiten, den das aus beyden entſtehende Gemiſch nicht mehr faſſen kan. Hieraus erklärt ſich auch die Beobachtung des Herrn **Achard** (Chemiſch phyſ. Schriften S. 293. u. f.), daß ein Thermometer, deſſen Kugel in ſtarke Vitriolſäure getaucht wird, wenn man die Verdünſtung mit einem Blaſebalge befördert, nicht wie gewöhnlich fällt, ſondern vielmehr ſteigt, weil ſie die Säure mit der aus der Luft angezognen Feuchtigkeit erhitzt.

Durch Verdünnung eines Theils von weißem Vitriolöl mit 2 — 3 Theilen Waſſer bereitet man ſehr bequem das

gewöhnlichen **Vitriolgeiſt.** Man muß nicht das Waſſer ins Vitriolöl gießen, ſondern umgekehrt dieſes behutſam ins Waſſer tröpfeln. Rauchendes Vitriolöl verliert dadurch alle rauchende Eigenſchaft.

Die Anziehung der Vitriolſäure gegen das brennbare Weſen iſt ungemein ſtark. Dieſe beyden Stoffe bilden, ſo lange ihre innige Verbindung durch das beygemiſchte Wäſſerichte gehindert wird, die **flüchtige Schwefelſäure** oder **phlogiſtiſirte Vitriolſäure**, bey mehrerer Entwäſſerung und vollkommner Sättigung aber den **Schwefel** ſ. Schwefelſäure, Schwefel. Wenn man 4 Theile Vitriolöl und 1 Theil Pflanzenöl bey gelindem Feuer mit vorgeſchlagnem Waſſer deſtillirt, ſo geht flüchtige Schwefelſäure über; ſetzt man aber nachher die Deſtillation bey ſtärkerm Feuer fort, ſo ſublimirt ſich im Halſe und Gewölbe der Retorte ein wahrer Schwefel.

Durch Verbrennung des Schwefels in verſchloßnen Gefäßen, worinn ſich Waſſer oder Waſſerdämpfe befinden, wird das Waſſer nach und nach mit der flüchtigen Säure des Schwefels ſtark imprägnirt, und es kan durch Ausſtellen an die Luft das Schwefliche und durch Deſtillation im Sandbade das Wäſſerichte davon getrieben, und ein gewöhnliches Vitriolöl daraus erhalten werden. Auf dieſe Art bereitet man aus dem Schwefel das wohlfeilere **engliſche Vitriolöl**, indem man in großen gläſernen oder bleyernen Gefäßen Schwefel mit Salpeter verpuffen läßt, da die Verpuffung wegen der aus dem Salpeter entbundnen dephlogiſtiſirten Luft auch in verſchloßnen Gefäßen von ſtatten geht. Es iſt aber dieſe Arbeit wegen der langſamen Verbindung der Schwefeldämpfe mit dem Waſſer, wegen des öftern Verlöſchens, welches die Gefäße zu öfnen und das Gemiſch wieder anzuzünden nöthigt, und wegen der Schädlichkeit der Schwefeldämpfe beym Einſchlucken, ſehr beſchwerlich. Die ſo erhaltene Vitriolſäure iſt nie ſo concentrirt, als das nordhäuſer Vitriolöl, und mit fremden Stoffen vermiſcht.

Die Vitriolſäure gehört zu den kräftigſten chymiſchen Auflöſungsmitteln. Sie löſet die drey Laugenſalze ſehr

leicht, und wenn sie mild sind, mit Vertreibung ihrer Luftsäure, also unter starkem Aufbrausen, auf, und bildet mit dem Gewächslaugensalze den **vitriolisirten Weinstein**, mit dem Mineralalkali das **Glaubersalz**, mit dem flüchtigen Alkali **Glaubers geheimen Salmiak**. Da sie mit allen Laugensalzen stärker verwandt ist, als die Salpeter- und Salzsäure, so treibt sie diese Säuren aus den Neutralsalzen, in welchen sie enthalten sind, und setzt sich an die Stelle derselben. Dies ist das Mittel, aus dem Salpeter und Kochsalze ihre Säuren zu scheiden, indem man sie mit Vitriolöl destilliret, s. **Salpetersäure, Salzsäure**. Die vitriolischen Neutralsalze haben übrigens eine Neigung, sich mit Vitriolsäure zu übersättigen. Daher geschieht es oft, daß ein Theil dieser Salze wirklich von der Salpetersäure angegriffen wird, weil er seine Vitriolsäure an den andern Theil abgeben kan, ohne daß man daraus einen Einwurf gegen die Lehre von der Beständigkeit der Verwandtschaften herleiten darf.

Auch mit den absorbirenden Erden verbindet sich die Vitriolsäure sehr innig zu Mittelsalzen, von denen die meisten eben wegen dieser genauen Verbindung im Wasser schwer auflöslich sind. So giebt sie mit der Kalkerde den **Selenit**, mit der Schwererde den ganz unauflöslichen **Schwerspath**, mit der Thonerde den **Alaun**. Mit der Bittersalzerde bildet sie das leicht auflösliche **Bittersalz**; auf die Kieselerde aber zeigt sie gar keine Wirkung.

Unter den reguliniſchen Metallen greift sie Gold und Platina (auch das Wolframmetall) gar nicht, die meisten übrigen nur im concentrirten Zustande, und mit Hülfe der Hitze, an. Dagegen werden Eisen, Zink und Braunsteinkönig von ihr sehr leicht (zum Theil von verdünnter Vitriolsäure noch leichter, als von concentrirter) und mit Entwickelung häufiger brennbarer Luft, aufgelöset. Auch lösen sich die Kalke der Metalle in ihr auf, wenn man sie vorher aus den Auflösungen in andern Säuren durch Laugensalze niedergeschlagen hat. Mit diesen metallischen Substanzen geht sie eine desto innigere Verbindung ein, je weniger sie ihnen Brennbares entzogen hat, und erzeugt mit

ihnen kryſtalliſationsfähige Mittelſalze, welchen allen der Name der **Vitriole** in ſeiner allgemeinern Bedeutung beygelegt wird, ſ. **Vitriol.** Bey den Auflöſungen metalliſcher Subſtanzen in Vitriolſäure entſteht ein mehr oder weniger ſtarkes Aufbrauſen, und es entbindet ſich entweder Schwefelluft, ſ. **Gas, vitriolſaures**, wie beym Queckſilber, Silber, Bley, Kupfer ꝛc. oder brennbare Luft, wie beym Eiſen und Zink, oder es erzeugt ſich auch wohl in der Auflöſung ſelbſt ein Schwefel, wie **Macquet** und **Baume** beym Zinn bemerkt haben.

Nach **Macquer** greift die Vitriolſäure bey der Auflöſung der Metalle vorzüglich ihr Brennbares an, entzieht es denen, die ſich deſſelben leicht berauben laſſen, verkalkt ſie dadurch mehr oder weniger, und verbindet ſich mit den metalliſchen Erden um ſo viel ſchwerer, je mehr dieſelben, es ſey auf welche Art es wolle, von ihrem Brennbaren verlohren haben.

Auf Oele und alle ölichte Materien wirkt die concentrirte Vitriolſäure mit vieler Kraft, erhitzt ſich mit ihnen unter ſtarkem Aufwallen, entwickelt eine Menge Schwefelluft, und verwandelt den Rückſtand in ein ſchwarzes harziges Gemiſch. Verdünnte Vitriolſäure hingegen ſcheint durch das Waſſer faſt an aller Wirkung auf die Oele gehindert zu werden.

Mit dem Weingeiſte zu gleichen Theilen oder auch nur zur Helfte vermiſcht, giebt die concentrirte Vitriolſäure, unter ſtarkem Aufwallen, Geräuſch und Hitze **Hallers ſaures Elixir** oder **Rabels Waſſer**, einen Liquor von dunkler Farbe und dem Geruche des Malagaweins, aus dem ſich durch Deſtillation der **Vitriolæther** bereiten läßt, ſ. **Aether.** Nimmt man zu 5 bis 6 Theilen Alkohol nur einen Theil Vitriolöl. ſo heißt dieſer Liquor **Dippels ſaures Elixir**, und giebt durch die Deſtillation ſtatt des Aethers den verſüßten **Vitriolſpiritus** oder **Hofmanns ſchmerzſtillenden Geiſt** (Spiritus vitrioli dulcis, liquor anodinus *Hofm.*), den man ſonſt auch durch eine Auflöſung des Vitrioläthers in 6 Theilen Weingeiſt erhalten kan.

Reine Vitriolsäure findet man von Natur selten oder gar nicht, ohne Zweifel wegen der häufigen Verbindungen, in welche dieselbe mit so mannigfaltigen Körpern treten kan. Doch bemerkt **Bergmann** (Nov. Act. Vpsal. Vol. III. p. 91.), daß bey Viterbo und an andern Orten, wo Schwefel durch unterirdisches Feuer verbrannt ist, eine verdünnte Vitriolsäure aus Felsenritzen hervorquelle. Desto häufiger findet man sie mit dem Brennbaren vereiniget in Gestalt des Schwefels und der Erdharze, mit Erden verbunden als Selenit, Bittersalz, Alaun und Schwerspath, mit metallischen Substanzen, als gediegenen Vitriol, mit dem Mineralalkali neutralisirt als Glaubersalz, wovon in den meisten Wassern, besonders den kochsalzhaltigen, ein Antheil enthalten ist. Eben so häufig findet sich in den Stoffen des Thier- und Pflanzenreichs der vitriolisirte Weinstein; und überhaupt ist die Vitriolsäure so allgemein verbreitet, daß man Spuren von ihr bey der Untersuchung der meisten natürlichen Körper antrift.

Ob nun diese in der Natur verbreitete Vitriolsäure sich ursprünglich in dem Zustande des Schwefels befunden, und durch dessen Verbrennung und Zersetzung entbunden erst die metallischen und erdigten Mittelsalze erzeugt habe; oder ob sie vielmehr ursprünglich mit den erdigten und metallischen Stoffen vereiniget gewesen, und durch ihre vorzügliche Neigung gegen das Brennbare diesen entzogen, und zur Bildung des im Innern der Erde enthaltenen Schwefels verwendet worden sey, das läßt sich keinesweges bestimmen. Die Kunst kan die Verbindungen dieser Säure nach Verschiedenheit der Umstände auf beyderley Art verändern, und vielleicht hat sich auch die Natur des einen Weges sowohl als des andern, bedient.

Meinungen mehrerer Chymisten über das Wesen und die Beschaffenheit der Vitriolsäure sind bereits bey den Worten **Salze, Säuren** erwähnt worden. Diejenigen, welche alle Säuren auf eine einzige zu bringen suchten, sehen die Vitriolsäure wegen der Einfachheit und Innigkeit ihrer Verbindungen für die allgemeine Säure (acidum catholicum, primigenium) an, welche die Basis der übrig

ausmache. Andere glaubten sie mit der Natur des Feuers verwandt, weil sie alle Aetz- und Auflösungskraft überhaupt dem Feuer, oder dem Kaustikum, zuschrieben. In der neuern Chymie hat man sie mehrentheils für einen eignen, sehr einfachen, Stof gehalten, bis erst seit kurzem das antiphlogistische System einen andern Begrif von ihr angenommen, und sie für eine Zusammensetzung aus Schwefel und Sauerstof erklärt hat. Dem zufolge soll der Schwefel noch ein einfacherer Stof, als diese Säure, seyn, die man sonst allgemein für eine der einfachsten Substanzen anerkannte.

Nach der neuern Nomenclatur dieses Systems heißt die Vitriolsäure Acidum sulfuricum (*Acide sulfurique*), da hingegen die flüchtige Schwefelsäure, welche des Sauerstofs mehr beraubt und mit Wasser verbunden seyn soll, Acidum sulfurosum (*Acide sulfureux*) genannt wird. Die mit der Vitriolsäure gebildeten Neutral- und Mittelsalze bekommen den Namen Sulfates, z. B. der vitriolisirte Weinstein Sulfas potassae, der Eisenvitriol Sulfas ferri; die mit der Schwefelsäure erzeugten heißen Sulfites, z. B. Stahls Schwefelsalz Sulfis potassae, die Schwefellebern Sulfureta (*Sulfuaes*).

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Vitriolsäure.
Gren systematisches Handbuch der ges. Chemie. I. Theil, §. 639. u. f.

Vitriolsaure Luft, s. Gas, vitriolsaures.

Vollmond, Plenilunium, *Pleine Lune*. Diesen Namen giebt man der Erscheinung der völlig erleuchteten Mondscheibe, oft auch der Zeit, da wir diese Erscheinung sehen, s. **Mondphasen.**

Die Mondscheibe erscheint uns ganz erleuchtet, wenn der Mond unserm Auge gerade eben diejenige Helfte seiner Kugel zuwendet, die in diesem Augenblicke auch gegen die Sonne gekehrt ist, wie in der Stellung bey c Taf. XVII. Fig. 58. In dieser Stellung wird er von T aus, oder von der Erde, der Sonne S gegenüber, d. i. in **Opposition** mit der Sonne gesehen. Er geht alsdann auf, wenn die

Sonne untergeht, und wieder unter, wenn sie aufgeht, und ist demnach die ganze Nacht hindurch sichtbar. In diese Lage von ☌ gegen ☍ zu, oder der Sonne ☉ gegenüber, fällt auch allemal der Erdschatten, der also nie anders, als zur Zeit des Vollmonds, den Mond treffen, und eine **Mondfinsterniß** verursachen kan.

Die Erscheinung des Vollmonds fällt in die Mitte eines jeden Mondwechsels, im Durchschnitte genommen, 14 Tage 18 Stunden 22 Min. nach dem Augenblicke des Neumonds. Sie halbirt die Reihe der Mondserscheinungen so, daß vor ihr der Mond zunehmend, nach ihr abnehmend ist; vor ihr des Abends sichtbar ist und während der Nacht untergeht, nach ihr aber in der Nacht erst aufgeht, und bis zu Sonnenaufgang sichtbar bleibt.

Im Vollmonde werden die Ungleichheiten oder Flecken, welche um die Mitte der sichtbaren Mondscheibe stehen, von der Sonne fast senkrecht beschienen, und werfen daher auf den benachbarten Grund sehr kurze Schatten. Dies macht, daß man im Vollmonde überhaupt wenig solche Schlagschatten sieht, und daß die Flecken zu dieser Zeit ein ganz anderes Ansehen haben, als wenn sie in den übrigen Phasen näher an der Grenze des erleuchteten Theils gesehen werden.

Volumen, Inbegrif, körperlicher Inhalt, Umfang, Volumen, *Volume.* So nennen die Physiker die Größe des körperlichen Raums, den ein Körper zu erfüllen oder einzunehmen scheint. Die Vorstellung dieses Raums mit seinen Grenzen bleibt noch in der Einbildungskraft zurück, wenn man sich gleich die Materie selbst aus demselben herausgenommen denkt. Sie führt alsdann den Namen des **geometrischen Raumes,** oder der **geometrischen Ausdehnung,** deren Grenzen auf die Begriffe von Flächen, Linien, Punkten leiten. Die Geometrie, die diesen Raum als vollkommen ausgefüllt durch seine Theile, oder als eine stetige Größe betrachtet, lehrt Mittel, diese Größe zu bestimmen und in bekannten Cubikmaaßen auszudrücken. Der auf solche Art durch geometrische Ab-

messung bestimmte Raum eines Körpers heißt alsdann sein Volumen. So sagt man, ein Körper habe das Volumen eines Cubikzolls, wenn er so viel Raum einzunehmen scheint, als einem Würfel von 1 Zoll Seite zugehört, u. s. w.

Dieses Einnehmen oder Erfüllen des Raums ist jedoch bey allen Körpern nur Schein. Wirklich erfüllt ihre undurchdringliche Materie nur gewisse Theile dieses Raums, indem andere leer und für fremde Materien durchdringlich bleiben, s. Porosität, Zwischenräume. Es wird aber bey der Betrachtung des Volumens, welche blos geometrisch ist, auf die Menge dieser Zwischenräume gar nicht gesehen, sondern das Volumen so bestimmt, als ob es der Körper völlig erfüllte. Sind die Zwischenräume sehr klein, wie in den meisten Fällen, so scheint auch selbst dem Auge der Körper noch eben den Raum zu erfüllen, den er einnehmen würde, wenn er gar nicht mit Zwischenräumen durchbohrt wäre.

Die Vergleichung des Volumens mit dem Gewichte und der Masse der Körper führt auf die Begriffe von spezifischem Gewicht und von Dichtigkeit, s. Schwere, spezifische, Dichte. Gleichgroße Würfel von Bley und Holz haben einerley Volumen; aber eben darum, weil der bleyerne Würfel 11mal mehr Gewicht und Masse, als der hölzerne hat, nennt man das Bley eine 11mal schwerere und dichtere Materie, als das Holz.

Man erfährt die Volumina der Körper durch geometrische Abmessung. Ein eigner Theil der Meßkunst, die Stereometrie oder Körpermessung, giebt Regeln an, den Inbegrif der Körper von bestimmter Gestalt aus einer oder mehrern an ihnen gemessenen Linien zu berechnen. Diese Regeln werden doch oft in der Ausübung unsicher, weil die natürlichen Körper höchst selten die in der reinen Mathematik vorausgesetzte regelmäßige Gestalt haben. Daher bestimmt man in der Experimentalphysik sehr oft das Volumen der Körper lieber durch mechanische oder hydrostatische Methoden. Hat man sich z. B. versichert, daß ein rheinländischer Decimalcubikzoll Wasser 492¼ Gran

wiege, so wird man schließen können, daß ein fester unauflöslicher Körper, der in dieses Wasser versenkt, 1969 Gran von seinem Gewichte verliert, ein Volumen von $\frac{1969}{49}$ d. i. von 4 Cubikzollen einnehme, u. s. w.

Man pflegt das Volumen der Körper oft auch ihren **Umfang** zu nennen, wiewohl dieses Wort nach seiner eigentlichen Bedeutung nicht den Inhalt, sondern die Größe der Grenzen anzeigt, zumal wenn es bey Flächenräumen gebraucht wird. So ist Umfang eines Vielecks nicht Inhalt desselben, sondern Summe der Linien, die es begrenzen. Man wird sich also immer bestimmter, und dem richtigen mathematischen Sprachgebrauche gemäßer ausdrücken, wenn man das Wort Umfang in diesem Sinne zu gebrauchen vermeidet.

Vorderglas, Objectivglas, s. Fernrohr.

Vorrücken der Nachtgleichen, Praecessio Anticipatio aequinoctiorum, *Précession des équinoxes*. Man bezeichnet mit diesem Namen die scheinbare Bewegung aller Fixsterne, durch welche die Länge eines jeden jährlich etwa um $50\frac{1}{3}$ Secunde, oder in $71\frac{1}{2}$ Jahren um einen Grad vergrößert wird.

Die Fixsterne scheinen hiebey so fortzurücken, daß sie nur ihre Länge ändert, indeß ihre Breite, oder ihr Abstand von der Ekliptik ungeändert bleibt. Oder, was eben so viel ist, sie scheinen in Kreisen fortzugehen, welche mit der Ekliptik parallel laufen, so daß es das Ansehen hat, als drehten sie sich um der Ekliptik Pole. Dieses kan nun weder von einer wirklichen Bewegung der Fixsterne, noch von einer bloßen Verrückung des ersten Punkts der Ekliptik herrühren, von welchem man die Längen zu zählen anfängt, s. **Länge der Gestirne**. Man stelle sich Taf. XXV. Fig. 62. unter EL die Ekliptik, unter AQ den Aequator vor, beyder Durchschnittspunkt ♈ ist der Anfang der Ekliptik. Wenn nun der Stern γ im Bilde des Widders, dessen Länge vor 2000 Jahren, da er senkrecht über ♈ stand, = 0 war, itzt eine Länge von 30° oder 1 Zeichen hat, so ist

…ies entweder daher kommen, weil dieser Stern mit der Ekliptik …L parallel um 30° weiter von γ bis g gerückt ist, indem ♈ un…verändert in o blieb; oder es kan daher rühren, weil sich der …unkt ♈ in der Ekliptik selbst 30° weit von o bis r ver…hoben hat, indem der Stern unbewegt in γ geblieben ist.

Es kan in der neuern Astronomie Niemand mehr einfal…n, das Erste anzunehmen, da man hiebey unzählbaren un…meßlich weit entfernten Sonnen eine gemeinschaftliche Be…wegung, mit Beziehung auf die gegen sie ganz unbedeu…tende Erdkugel, beylegen müßte. Hingegen wird alles äu…ßerst einfach, wenn man die ganze Erscheinung als eine …ßere Verrückung des Punktes ♈ von o gegen r betrachtet. …o muß man sie nach dem System des **Copernikus** (De …vol. orb. coelest. III. 1.) nothwendig ansehen. Nun ist …ar die Richtung von o nach r, welche nach der rechten …and geht, der Ordnung der Zeichen entgegen, mithin die…e Bewegung des ♈, und des gegenüberstehenden Punkts …r Ekliptik (oder der beyden Nachtgleichen) eigentlich ein …ückwärtsgehen; man ist aber einmal gewohnt, ihr den …amen des **Vorrückens** der Nachtgleichen zu geben.

Hipparch fand schon 128 Jahr vor Christi Geb. die …gen der Sterne in Ansehung der Aequinoctialpunkte …r Grad größer, als sie **Timocharis** und **Aristyllus** …Jahr v. C. G. bestimmt hatten. Eben dieses Zuneh…en der Längen zeigte sich aus Vergleichung seiner Beob…achtungen mit des **Eudoxus** Beschreibung der Sphäre, …ie sich auf noch ältere Zeiten bezog. Seit diesen Zeiten …jetzt (in einem Zeitraume von 2200 Jahren) haben die …gen der Sterne um mehr als 30 Grad zugenommen. …Vor sinnlich wird dieses an den Sternbildern des Thier…kreises, welche itzt nicht mehr in den Zeichen oder Theilen …der Ekliptik stehen, wo sie sich ehedem befanden, sondern in …nächstfolgenden übergegangen sind, wie z. B. die Ster…ne des Widders h. z. t. in dem Zeichen des Stiers stehen. …Daher hat man die wirklichen oder **ungebildeten** Zeichen …des Thierkreises (dodecatemoria) von den **gebildeten** …(signi) d. i. von den Sternbildern, deren Namen sie …führen, zu unterscheiden.

Die Größe dieser Bewegung bestimmt man aus der Vergleichung älterer und neuer Beobachtungen. So setzt die Kornähre der Jungfrau

Hipparch 128 v. C. G. in die Länge	5 Zeich.	24 Gr.	0 Min.
de la Lande 1750 n. C. G.	6	20	21
Unterschied in 1878 Jahren	0	26	21

Dies giebt im Durchschnitte auf ein Jahr 50½ Sec. Andere Beobachtungen geben etwas andere Größen, und da die alten Beobachtungen nicht genau, die neuen allein aber zu Bestimmung so langsamer Aenderungen nicht hinreichend sind, so nimmt man aus allen das Mittel 50⅓ Sec., welches für jedes Jahrhundert 1° 23′ 54″ giebt. De la Lande setzt für ein Jahrhundert 1° 23′ 10″, bemerkt aber, daß diese Größe nicht vollkommen gleichförmig sey, indem sich von einem Jahrhunderte zum andern einiger Unterschied finde.

Diesen Angaben zufolge vollenden die Fixsterne ihren scheinbaren Umlauf um die Pole der Ekliptik in 25700 (nach de la Lande 25972) Jahren. Man nennt diese Umlaufszeit insgemein das **große** oder **platonische Jahr**: es giebt aber in der Geschichte der ältern Astronomie eine Menge solcher großen Jahre (s. *Censorin.* de die nat. cap. 18. *Plutarch.* de plac. philos. II. 32. *Macrob.* Somn. Scip. II. 11.), die wohl mehrentheils aus Zusammensetzungen anderer Perioden bestehen mögen, wenn auch gleich einige von dem frühzeitig bemerkten Fortrücken der Fixsterne hergenommen sind. Von diesen großen Jahren handeln **Riccioli** (Alm. nov. To. I. p. 130. 168.), **de la Nauze** (Mém. de l'acad. des Inscript. To. XXIII. p. 90.) und **Bailly** (Geschichte der alten Sternkunde; a. d. Franz. Leipz. 1777. gr. 8. II. B. 8. Abs. §. 15.). Das von **Plato** angenommene betrift 12000 Jahr: man müßte also damals geglaubt haben, die Fixsterne rückten aller tausend Jahr durch ein Zeichen des Thierkreises.

Um sich das Vorrücken der Nachtgleichen gehörig vorzustellen, muß man sich Taf. XXV. Fig. 62. die Linie El oder die Ekliptik unbeweglich denken, den Aequator AQ

er, der sie in ♈ und in noch einem gegenüberstehenden
nkte schneidet, mit paralleler Bewegung (in so fern nem-
) die Schiefe der Ekliptik ungeändert bleibt) langsam
h aq fortrücken lassen. Daraus wird denn folgen, daß
h die Pole des Aequators, oder die **Weltpole**, in ei-
n Kreise, ebenfalls der Ordnung der Zeichen entgegen,
die Pole der Ekliptik umlaufen. Wenn man aber die
ltpole für unbeweglich hält, so scheint es, als drehten
die Fixsterne nach der entgegengesetzten Richtung lang-
um die Pole der Ekliptik, s. **Polarstern**. Da die
iefe der Ekliptik veränderlich ist, so bilden alle diese Be-
ungen nicht genau Kreise.

Wenn der Stern γ unbewegt bleibt, ♈ aber von o
r rückt, so wird die Rectascension des Sterns, die vor-
♈D war, in rq ... ad, und die Abweichung, die zu-
γD war, in γd verändert. Daher verändert das Vor-
n der Nachtgleichen mit den Längen der Sterne zu-
h ihre Rectascensionen und Abweichungen; nur die
ten γo bleiben ungeändert.

Aus diesem Grunde können alle Hülfsmittel der Stern-
be, welche die Stellungen der Fixsterne gegen Aequa-
und Ekliptik angeben oder darstellen, z. B. Fixstern-
ichnisse, Himmelskugeln, Sternkarten u. dergl. nur
eine gewisse Zeit gelten. Für andere Zeiten werden bey
Sternverzeichnissen Reductionen erfordert, s. **Redu-**
on. In manchen Verzeichnissen sind die jährlichen Aen-
ungen der geraden Aufsteigung und Abweichung eines je-
Sterns gleich mit angegeben, s. **Fixsternverzeichnisse**.
die Längen ist dies nicht nöthig, da diese bey allen Ster-
gleich viel, nemlich $50\frac{1}{3}$ Sec. jährlich, wachsen. Was
Himmelskugeln betrift, so ist es nicht genug, sich alle
rne auf ihnen für jede 70 Jahre um einen Grad in der
ge fortgerückt zu denken. Wollte man alte Globen für
ere Zeiten, oder umgekehrt neuere Globen für ältere
en, richtig gebrauchen, so müßte man die Weltpole auch
verrücken, welches nicht angeht, weil diese fest sind,
die Kugel sich um sie drehen muß. Daher haben eini-
Astronomen auf solche Vorrichtungen bey den Himmels-

kugeln gedacht, wobey man die Stellung der Weltpole be
Zeit gemäß verändern könnte. Caſſini (Hiſt. de l'aca
des ſc. 1708. p. 97.) hatte ein Modell hiezu verfertige
auch Lowitz eines, welches letztere Herr Käſtner beſch
und Herr von Segner (Aſtronomiſche Vorleſungen. E
ſter Theil. Halle, 1775. 4. §. 357. S. 188.) hat noch eine
andern Vorſchlag hiezu gethan.

Die alten Syſteme, welche die Fixſterne ſehr nahe a
nahmen, und in eine hohle Sphäre einſchloſſen, ſahen da
Vorrücken der Nachtgleichen als eine wirkliche Bewegun
dieſer Sphäre an. Copernikus hob die alte Vorſtellun
gänzlich auf, und betrachtete die Erſcheinung als eine B
wegung der Aequinoctialpunkte (Anticipatio aequinoctio
rum). Man war lange Zeit vergeblich bemüht, ihre U
ſache durch mancherley Hypotheſen zu erklären. So vi
ſahe man ein, daß die Erſcheinung eine ähnliche Urſach
mit dem Rückgange der Knotenlinien haben müſſe. Nem
lich ſo, wie man die Durchſchnitte der Planetenbahnen m
der Ebene der Ekliptik Knoten dieſer Bahnen nennt,
Knoten, ſo kan man ſich die Durchſchnittspunkte des A
quators mit der Ekliptik, oder die Punkte der Nachtgleiche
als Knoten des Aequators vorſtellen. Da nun der Aequa
tor nichts anders iſt, als die Ebene, in welcher die täglich
Umdrehung der Erde geſchieht, ſo ſind die Nachtgleiche
in der That die Knoten der täglichen Erdumdrehung

Newton (Princip. L. III. Prop. 39.) löſte endlic
durch ſeine vortrefliche Mechanik der himmliſchen Bew
gungen auch dieſes Räthſel auf. Er zeigte, daß die Gra
vitation der nicht vollkommen ſphäriſchen, ſondern um di
Pole abgeplatteten, Erde gegen Sonne und Mond, di
Knotenlinie der täglichen Umdrehung beſtändig zurückfe
ben müſſe. Geſetzt, man ſtelle ſich die um den Aequato
der Erde angehäuften Theile als einen Ring vor, der ſic
aller 24 Stunden um die völlig kugelrunde Erde drehe, ſ
wird zwar dieſer Ring eine bey weitem größere Schwere ge
gen die Erdkugel, als gegen Mond und Sonne, haben.
Beyde Himmelskörper werden aber doch gegen den Ring
eine etwas ſtärkere Anziehung, als gegen die übrigen Th

der Erde, äußern; und weil die Lage dieses Ringes in er Ebene des Aequators ist, Sonne und Mond aber darauf lezeit aus der Ebene der Ekliptik wirken, wird hieraus eben e Wirkung, wie bey den Planetenbahnen, entstehen, daß mlich die Punkte des Erdrings die Ebene der Ekliptik bey der Umdrehung etwas früher durchschneiden, als sonst ge- hen würde; daher die Durchschnittspunkte oder Knoten r Umdrehung nach der Seite, welche den Bewegungen r Erde und des Monds entgegengesetzt ist, d. i. gegen e Ordnung der Zeichen, fortrücken müssen.

Die Berechnung des Vorrückens der Nachtgleichen ge- rt zu den schwersten der physischen Astronomie. New- n hatte hiebey vieles unerwiesen oder unrichtig angenom- n, welches **d'Alembert** (Recherches sur la précession s équinoxes et sur la nutation. Par. 1749. 4.) verbessert, d diese Aufgabe zuerst vollständig aufgelöset hat. Mit der ßten Deutlichkeit handelt diesen Gegenstand **de la Lan-** (Astr. L. XXII.) ab. Wegen der Wirkung des Monds das Vorrücken nicht alle Jahre gleich groß. **Bradley** gefunden, daß es 58″ beträgt, wenn der aufsteigende noten des Monds in 0° ♈ ist; 53″, wenn er sich in 0° ♎; 9″, wenn er sich in 0° ♋ oder in 0° ♑ befindet. Ueber- upt kommen bey dem mittlern Vorrücken etwa 35″ vom onde, die übrigen 15″ von der Sonne her.

Hiemit steht auch das Wanken der Erdaxe in Verbin- ng, wovon ein eigner Artikel handelt. Das Vorrücken Nachtgleichen verursacht den Unterschied des tropischen d siderischen Jahres, s. **Jahr**; und eine kleine in ein- nen Tagen unmerkliche Differenz zwischen Sternzeit und t der ersten Bewegung, s. **Sternzeit.**

de la Lande astron. Handbuch; a. d. Franz. Leipz. 1775. 8. §. 319. 1064.

Kästner Anfangsgr. der Astronomie. Göttingen, 1781. 8. 325. 291.

Bode kurzgef. Erläut. der Sternkunde. Berlin, 1778. 8. I. §. 206. II. §. 525.

Vulkane, feuerſpeyende Berge, Montes ignivomi, ſ. vulcanii, *Volcans*. Berge, welche von Zeit zu Zeit glühende und calcinirte Steine, geſchmolzene glühende Materien, Wirbel von Rauch und Flammen u. dergl. oft bis zu anſehnlichen Höhen ausſtoßen und um ſich werfen, wodurch bisweilen ganze Strecken Landes verwüſtet werden. Der Anblick eines tobenden Vulkans wird von den Beobachtern als das fürchterlich-erhabenſte Schauſpiel in der Natur beſchrieben, und die Wirkungen davon erfolgen mit einer bewundernswürdigen Gewalt. Die Vulkane brannten ohne Zweifel in den älteſten Zeiten der Erde weit häufiger, als jetzt, und haben an der Bildung und Veränderung ihrer Oberfläche einen ausgezeichneten Antheil genommen.

Der Ausbruch der brennenden und geſchmolzenen Materie geſchieht allezeit aus einer Oefnung oder einem Schlunde, dem man den Namen des **Craters** giebt. Die Materien ſelbſt fließen zum Theil als Ströme von **Lava** an den Seiten herab, zum Theil ſteigen ſie hoch in die Luft und fallen als ein Hagel wieder herunter. Sie häufen ſich dadurch zu einem **Kegel** auf, eben ſo, wie durch die aufgeworfene Erde der Maulwurfshügel, oder durch den herabfallenden Sand der kleine Hügel in einer Sanduhr entſteht. Inzwiſchen bleibt der Canal, durch welchen die Ausbrüche gehen, offen, und der Crater erhält dadurch die Geſtalt eines hohlen kegelförmigen Baſſins, welches ſich nahe bey der Spitze des durch die Auswürfe gebildeten Kegels oder Zuckerhuts befindet. Daher kömmt die regelmäßige Geſtalt der meiſten Vulkane, welche inzwiſchen ſehr oft geſtört wird, wenn ſich die vorige Oefnung verſtopft oder vom Feuer verlaſſen wird, und dieſes ſich neue Schlunde an den Seiten des Kegels eröfnet. Dadurch ſtürzen der Kegel ein, und es geht ein Theil ihrer regelmäßigen konſchen Geſtalt verlohren. Inzwiſchen laſſen ſich faſt immer noch die Spuren eines großen dem Ganzen zum Grunde liegenden Kegels, und ſo vieler kleinen Kegel, als Seitenöfnungen entſtanden ſind, ſammt den zugehörigen Cratern wiederfinden. An dieſen Spuren und den herumliegenden vulkaniſchen Producten erkennt man auch die alten jetzt au

gebrannten oder erloschenen Vulkane (*Volcans éteints*), wiewohl manche zu weit gehen, wenn sie jeden kegelförmigen Berg für einen ehemaligen Vulkan erklären.

Hieraus erhellet nun, daß der Ausbruch des Feuers, selbst wenn er im platten Lande geschieht, dennoch um sich her einen höhern oder niedrigern Berg bildet, daher alle fortdaurende Ausbrüche dieser Art aus Bergen geschehen, von welchen ich nun einige der vornehmsten beschreiben will.

Der **Vesuv**, nahe bey Neapel, giebt durch seine Gestalt ein deutliches Beyspiel des angeführten. Er besteht aus einer von den Apenninen ganz abgesonderten Masse vulkanischer Berge, die sich ringsum gleichförmig mitten aus einer Pläne erhebt, und augenscheinlich das Werk einer einzigen Oefnung ist, welche ehedem im Mittel gestanden hat. Eine große Katastrophe, vielleicht die im Jahre 79 n. C. G., die Herculanum und Pompeji verschüttete und dem ältern **Plinius** das Leben kostete, hat den alten Gipfel eingestürzt, und es ist nur ein Theil des Randes von dem ehemaligen großen Crater stehen geblieben. Dies sind die Berge **Somma** und **Ottajano**, welche den jetzigen Vesuv auf der Nordseite in Form eines Halbkreises umgeben, und von ihm durch das halbkreisförmige Thal **Atrio del Cavallo** abgesondert sind. Der jetzige Kegel in diesem Thale ist erst seit Entstehung der neuen Oefnung gebildet worden. Man findet noch eine Menge kleiner Kegel an der Seite, und fast jeder neue Ausbruch verändert die Gestalt dieses merkwürdigen Berges.

Die Städte Herculanum und Pompeji waren erst 16 Jahr vorher durch ein fürchterliches Erdbeben erschüttert worden, als sie durch den schrecklichen Ausbruch des Vesuvs am 24. Aug. 79 von einer unglaublichen Menge schwarzgrauer Asche, mit Bimstein- und Kalksteinstücken untermengt, verschüttet wurden. **Dio Cassius** erzählt, es sey eben zu der Zeit geschehen, da man im Schauspiele gewesen, die Asche habe die Sonne verdunkelt, und sey bis Rom, ja bis Syrien und Egypten geflogen, womit man auch die Erzählung des jüngern **Plinius** von dem Tode seines Mutterbruders bey Stabiä (Epist. VI. 16. 20.) vergleichen kan.

Nachherige Ausbrüche haben über diese erste Füllung noc
mehrere Lagen gedeckt, zwischen welchen sich immer etwa
Dammerde befindet; ein Zeichen, daß jede dieser Lagen e
ne Zeit lang frey auf der Oberfläche geblieben und zur Cu
tur fähig geworden sey. So ward Herculanum nach un
nach über dem Theater auf 74, und näher nach dem Meer
zu auf 110 Fuß hoch bedeckt, und in spätern Zeiten Por
tici und Resina über diese Stelle gebaut. Im Jahre 170
fand man zufällig beym Graben einige Statüen, die ein
verschüttete Stadt vermuthen ließen, die Regierung verbo
aber das weitere Nachsuchen. Erst 1738, da König Carl da
Eigenthum dieses Platzes kaufte, fand man die ganze Stad
wieder, ward gewiß, daß sie das alte Herculanum sey, füll
te aber die Plätze, so bald die beweglichen Merkwürdigkei
ten hinweggeräumt waren, zur Sicherheit der darüber ste
henden Gebäude wieder aus, und ließ blos die Schaubüh
ne offen, zu deren Parterre man jetzt von der Erde 80 Stu
fen hinabsteigt.

Die Masse, welche Herculanum überdeckt hat, schein
doch nicht blos ein trockner Aschenregen, sondern zugleich ei
ne flüßige oder breyartige heisse Substanz gewesen zu seyn
Denn sie hat die Zimmer ausgefüllt, Statüen u. dergl. in
sich abgeformt — und durch ihre Hitze selbst inwendig in
den Häusern alles Holz von außen verkohlt. Sie hat sich
zu einer sogenannten **Tufa** verhärtet, s. **Vulkanische Producte**, welche sich leicht zerschlagen läßt, und bey wei
tem nicht so hart ist, als die neuern Laven werden.

Pompeji hingegen ist blos mit trockner Asche, Bimstein
und kleinen granatähnlichen Krystallen bedeckt, welches zu
sammen zu einer ähnlichen Tufa von 16 — 18 Fuß Höhe
verhärtet ist. Hier ist nichts ins Innere der Häuser ge
drungen, oder verbrannt, auch überhaupt alles besser erhal
ten, und was man seit 1755 entblößt hat, alles offen gelas
sen worden, so daß die Gebäude, Tempel, Schaubühnen ꝛc.
am hellen Tage besehen werden können. Schon die alte
Stadt ist auf einer lockern sehr tiefen Lava von drey über
einander liegenden Schichten erbaut, und ihre Straßen
sind mit Lava gepflastert. Auch Stabiä ist nur mit Asche

bedeckt. Hier hat man die gefundenen Alterthümer in das königliche Museum zu Portici gebracht, und die Stellen wieder zugeworfen.

Seit diesem großen Ausbruche des Vesuv giebt die Geschichte von weit mehrern Nachricht, deren sich allein in diesem Jahrhunderte auf zwölf bis dreyzehn zählen lassen. Tagallo (Istoria naturale del monte Vesuvio. Neap. 705. 4.), du Perron de Castera (Histoire du mont Vesuve, trad. de l'Ital. à Paris, 1741. 12.) und der P. della Torre (Storia e fenomeni del Vesuvio. Nap. 1755. 4. Histoire et phénomenes de Vesuve, exposées par le *P. della Torre.* à Naples, 1776. 8. übers. v. Lentin. Altenb. 78. 8.) haben die Nachrichten hievon gesammelt (s. auch Geschichte des Vesuvs, in den vermischten Beyträgen zur physikal. Erdbeschreibung. Brandenburg, 1774. 8. B. I. St. 1. S. 92. u. f. ingl. Wunder der feuerspeyenden Berge, in Briefen von J. Knoll. Erfurt, 1784. 8.).

Um hier nur einen schwachen Begrif von diesen Erscheinungen zu geben, rücke ich aus des Duchanoy Beschreibung des fürchterlichen Ausbruchs vom Jahre 1779 (Journal de phys. Juill. 1780. übers. in den leipzig. Sammlungen zur Phys. und Naturg. II. B. 5. St. S. 541. u. f.) folgenden kurzen Auszug ein.

Der Crater des Vesuvs war 1779 cirkelrund, und mochte etwa 90 Schritt im Durchmesser haben. Mitten aus ihm erhob sich ein kleiner Berg (montagnola), der etwa 20 Schritt hoch war, und 40 im Durchmesser hatte. Aus dieser Montagnola, die gleichsam den Schorstein des Vulkans ausmachte, stieg schon im May 1779 alle halbe Viertelstunden eine 10 — 12 Schuh starke Feuersäule auf, die sich fast 250 Schritt hoch über den Berg erhob, und einen Regen von verbrannten Erden, halbcalcinirtem Sande, Harz und Asche verbreitete, welches Gemisch man in Neapel Rapillo (lapillos) nennt. Vor und nachher hörte man ein starkes Brausen, und der Knall der Explosion selbst glich einem Kanonenschusse. So oft die Materie im Innern des Berges aufstieg, um eine Explosion zu verursachen, erhob sich am Fuße des Kegels ein Hügel von Er-

de, der 6 — 12 Schuh in die Höhe stieg, und dadurch die eine Seite des Kegels gegen sich zog. Dieser Hügel blieb im Augenblicke der Explosion stehen, und da diese in zween bis dreyen kurz auf einander folgenden Stößen bestand, so sahe man in den kurzen Pausen zwischen denselben den Hügel sinken, und wieder steigen, bis er sich nach geendigter Explosion wieder in die Ebene des Craters niedersenkte. Diese Erscheinung hatte völlig das Ansehen einer Blase, die sich vom Athem erweitert und verengert, und kam von einer neuen Lava her, welche unter der schon hart gewordenen Kruste einer kurz vorher ausgebrochnen Lava, die den Crater damals bedeckte, einen Ausgang suchte, und nachher sich denselben an der Seite, etwa 5 — 600 Schuhe weit vom Crater, wirklich eröfnete. Wenn der Hügel wieder einsank, so hörte man diese Lava sehr deutlich abfließen, und durch Spalten in das Innere des Berges zurückgehen.

Im August 1779 wurden die Explosionen immer stärker und häufiger. Am 8. August Abends bildete der aufsteigende Rauch eine ungeheure Masse, wie eine stillstehende Wolke, worinn man eine Feuersäule bemerkte, vermischt mit einer Menge großer Steine, welche nach ihrem Fall vom Berge herabrollten. Mit Einbruch der Nacht sprützte schon alle halbe Minuten ein neuer Strom brennender Materie hervor, der endlich so stark ward, daß er eine gerade Richtung nahm, und dem Winde gar nicht mehr nachgab. Gegen 8½ Uhr folgten die Explosionen fast ununterbrochen auf einander; die Feuerströme, die nun den ganzen Crater zur Grundfläche hatten, stiegen in pyramidalischer Form auf eine unglaubliche Höhe, schütteten eine Menge brennender Materien herab, und verbreiteten einen Rauch, der das Licht des Feuers zurückwarf, und den Glanz des ganzen Schauspiels erhöhete.

Endlich hörte man um 9½ Uhr eine schreckliche Explosion, stärker als den Knall des gröbsten Geschützes; und mit ihr stieg ein dicker schwarzer Rauch in die Luft, der einen Theil des Craters mit sich führte. In wenig Augenblicken zeigte sich durch diesen Rauch die Feuersäule wie-

welche sich nun auf eine Höhe erhob, die man dreymal gröſſer, als die Höhe des ganzen Berges, d. i. auf 6000 Schuh, schätzen konnte. Die Masse des Rauchs nahm ihre Hauptrichtung auf den Somma und Ottajano zu, stieg aber so hoch, daß man zu Neapel und überall in der Nähe glaubt, sie erreiche den Scheitel und werde alles unter Steine und Asche begraben. Sie zeigte nach allen Richtungen wirbelnde Bewegungen, und theilte sich in Gruppen, die von dem Feuer und den überall hervorschieſsenden Blitzen auf tausend verschiedene Arten erleuchtet wurden.

Die Feuersäule war so stark, als ob die Erde einen Theil ihrer brennenden Eingeweide auswürfe. Der Regen von brennenden Materien verstärkte noch ihre scheinbare Gröſse und das Meer, das ihren Glanz zurückwarf, glich dem eröffneten Schlunde der Hölle. Bey diesem Lichte konnte man in Neapel die kleinste Schrift lesen. Die unten senkrechte Säule bog sich am obern Ende; ein Theil von ihr ward vom Winde in die Ferne geführt, ein anderer fiel auf den Vesuv und das Atrio del Cavallo zurück, welche davon wie in einen feurigen Schleyer verhüllt wurden. In wenig Augenblicken verwandelte sich der Berg in eine feurige Halbkugel, und verschwand endlich ganz in einem glühenden rosenfarbnen Dampfe, der sich mit keinen Worten beschreiben läßt. Wenn man sich eine feine durchsichtige rosenfarbne Atmosphäre, und in ihrer Mitte einen Berg von lebhaft rothem, heftig bewegtem, Feuer vorstellt, so hat man nur eine schwache Anlage zu der Idee dieses Schauspiels, dessen Gröſse keine Schilderung eines Malers hat erreichen können. Alles schien so in einander geflossen, daß man glauben mußte, der Berg sey verschlungen, oder in die Luft geworfen worden.

Die Feuersäule und Rauchmasse wurden auf allen Seiten von Blitzen durchschnitten, die theils aus der Erde, theils aus der Luft, zu kommen schienen. Das Ganze stellte eine brennende Wolke vor, aus der ein unaufhörlicher Feuerregen überall Tod und Verwüstung drohte. Hin und wieder fielen Steine von ungeheurer Gröſse, deren Fall 25 Secunden lang dauerte, ob sie gleich bey weitem nicht so

hoch, als die kleinen, stiegen. Mit solchen Steinen schien das Thal des Somma ganz verschüttet. Die Gesträuche und Castanienwälder des Ottajano entzündeten sich augenblicklich durch die glühenden Steine und Blitze. Nach der ersten Betäubung empfand man nichts als die Gefahr, mit welcher dieses schreckliche Phänomen drohete, und nun überließ sich das Volk, besonders in Neapel, den gewöhnlichen Unordnungen. Die Stadt Ottajano ward am meisten vom Feuerregen beschädiget.

Dennoch hörte dieser schreckliche Ausbruch, nachdem er etwa 37 Min. gedauert hatte, binnen 2 Min. gänzlich auf. Man sahe den Berg fast in seiner vorigen Gestalt wieder, aber ganz mit glühenden Steinen bedeckt, die noch einen guten Theil der Nacht hindurch leuchteten. Da aber kein eigentlicher Strom von Lava ausgebrochen war, so legte sich auch das Toben des Berges noch nicht, und es gab in den folgenden Tagen noch Explosionen, die der beschriebnen nicht viel nachgaben.

So weit diese Beschreibung. Aehnliche Schilderungen mit Abbildungen begleitet enthält das prächtige Werk des Ritter **Hamilton** (Campi Phlegraei or observ. on the vulcanos of the two Sicilies. Napoli, 1776. II. Vol. fol.). Sonst hat man noch Beschreibungen einzelner Ausbrüche (Phil. Trans. 1730. N. 424. v. 1733 u. 1737. N. 455, v. 1751 eb. Vol. XLVII. ferner Vol. XLIX. u. LII.), ingleichen von **Mercati** (Raconto istorico - filosofico del Vesuvio. Nap. 1753. 4.), und von dem großen Ausbruche 1767 von **Catani** (Lettera critica filosofica su della vesuviana eruzzione accaduta nell' anno 1767. Catania, 1768. 4.) und **Gaetano de Bottis** (Ragionamento istorico del incendio del Vesuvio. Nap. 1768. 4. ingl. 1779. 4.).

Die **Laven**, mit deren Ausbruche gewöhnlich das Toben der Vulkane nachläßt, fließen entweder wie ein Schaum aus dem Crater selbst hervor, oder sie brechen an den Seiten oder Fuße des Berges, schon mehr geronnen, mit einem heftigen Knalle, aus. Sie bilden einen Strom dickflüßiger geschmolzener Materie, dessen Geschwindigkeit im Anfange am größten ist, selten aber über 3000 Fuß in einer

Stunde beträgt. Doch ſetzt Hamilton die Geſchwindigkeit der Lava vom 28. März 1767 dreymal größer. An der Luft wird die Oberfläche bald hart, und trennt ſich in Stücken, die auf die Seite fallen, und eine Art von Canal bilden, in welchem der noch flüßige Theil fortgeht. Dieſer Canal wird weiter hin immer breiter, bis endlich die Oberfläche ganz erhärtet, da die Lava nur noch auf dem Grunde fließt, die oben ſchwimmenden feſten Stücken mit ſich fortführt, und das ganze einem fortrollenden Steinhaufen ähnlich macht. Eine ſehr deutliche Beſchreibung hievon giebt Herr de Lüc aus den Nachrichten ſeines Bruders (Briefe über die Geſchichte der Erde. Th. I. L. Brief.). Die Lava von 1757 war oben beym Ausbruche, auf einem Abhange von 30°, 2 Toiſen breit, und die glühenden Stücken auf der Oberfläche giengen 40 — 50 Schuh weit in einer Minute. Weiter herab ward der Lauf ſo langſam, daß ſie kaum einen Schuh weit in 1 Minute fortgiengen. Endlich beſtand der ganze Fortgang darinn, daß die inwendig angehäufte flüßige Materie die äußern harten Theile durchbrach, und mit Geräuſch herausſtürzte.

Die Ströme der Laven ſehen im Dunkeln glühend aus, am Tage aber zeigt ſich nur ein weißer Rauch. Hinderniſſe, welche dieſe Ströme antreffen, z. B. Bäume, Gebäude ꝛc. halten ſie durch Widerſtand und Kühlung auf; ſie müſſen ſich dann anhäufen, um durchzubrechen. Auf dieſe Art bilden ſich Brücken, Arkaden, Spalten, Hügel, ein wahres Bild des Chaos, welches noch unordentlicher wird, wenn die Laven ins Waſſer treten, wo ſie ſich bald verhärten, und der folgende Theil über den vorangehenden ſtürzt. Die Hitze iſt am Orte des Ausbruchs ſo ſtark, daß man zuweilen nach einem Jahre die Hand noch nicht auflegen kan. Die Oberfläche glüht mehrere Tage, und das Innere oft Monate lang, oder bleibt doch ſo heiß, daß ein Stock, mit dem man die äußere Rinde durchſticht, brennend herausgezogen wird.

Die ganze Gegend um Neapel, welche Ferber (Briefe aus Wälſchland an Herrn v. Born. Prag, 1773. 8. S. 136. u. f.) und Hamilton (in den Campis Phlegraeis, in-

gleichen in Philoſ. Trans. Vol. LXI, P. I. n. 1. Sir William Hamilton Beobacht. über den Veſuv, Aetna u. ſ. w. aus d. Engl. Berlin, 1773. 8.) beſchreiben, iſt vulkaniſch, und enthält unter dem 4 — 5 Fuß tiefen Erdreiche lauter Producte des Feuers, dahingegen die Berge hinter Caſerta kalkartig ſind. Auf der andern Seite von Neapel liegt die bekannte **Solfatara** (Forum Vulcani oder Colles Leucogaei der Alten), ein Feld auf einer Anhöhe von 1400 Schuh Länge und 900 Schuh Breite, deſſen Grund hohl und mit lockerer weißer Erde bedeckt iſt, aus der an vielen Stellen ein ſchwefelichter Dampf aufſteigt, welcher blaue Pflanzenfarben in rothe verwandelt. Schon bey den Alten (ſ. *Plin.* H. N. XXXV. 15.) hat man aus Boden und Wänden dieſes Feldes Schwefel bereitet. Nach Ferbers Nachricht erhält man jetzt Alaun, indem man kleine Thonhaufen an die Stellen führt, wo die häufigſten Dünſte der Schwefelſäure hervorbringen. Am Fuße der Anhöhe gegen N. O. laufen bey Piſciarelli zwo heiſſe Quellen (fontes Leucogaei. *Plin.* H. N. XXXI. 2.) mit hepatiſchem nach Alaun ſchmeckenden Waſſer aus (ſ. Obſerv. ſur le lieu appellé *Solfatare* par M. *Fougeroux de Bondaroy*, in Mém. de Paris, 1765. überſ. in den Mineralog. Beluſt. Th. V. Leipz. 1770. gr. 8. S. 330. u. f.). Der See **Agnano** iſt allem Anſehen nach ein alter Crater, ſo wie auch der nebenſtehende Berg **Aſtruni** ein vielleicht noch ſpäter entſtandener Vulkan geweſen zu ſeyn ſcheint. Der **Monte-nuovo** ward erſt im Jahre 1538 am 29. Sept. aufgeworfen. Das Meer zog ſich zurück, und es brachen aus einer Oefnung Flammen hervor, welche Rauch und Aſche auswarfen. In 48 Stunden ward eine Erhöhung von 2000 Fuß und einer halben Meile im Umkreiſe zuſammengehäuft, welche die Mündung verſtopfte. Der dabey liegende **Monte Barbaro** oder **Gauro** iſt deutlich ein alter Vulkan. Auch giebt es in dieſer Gegend mehrere Moſſeten, wovon die **Grotta del Cane** am See Agnano ein merkwürdiges Beyſpiel iſt. Die fixe Luft auf dem Boden dieſer Höhle löſcht Lichter aus, und tödtet Thiere. Eine ähnliche Moſſete zeigte ſich vor dem Ausbruche des Veſuvs 1767 in der Ko-

niglichen Capelle zu Portici, und tödtete einen Bedienten, der die Thür öfnete; auch bemerkte Hamilton um eben die Zeit eine gleiche in einem Thiergarten daſelbſt.

Der Aetna oder Monte Gibello in Sicilien hat von uralten Zeiten gebrannt, wovon Kircher (Mund. subterran. To. I.) die Zeugniſſe der Alten zuſammenſtellt. Virgil (Georg. l. 472.) erwähnt unter andern bey ihm die Laven oder fließenden Schlacken, von denen ſonſt die Alten wenig melden,

Vidimus undantem ruptis fornacibus Aetnam
Flammarumque globos *liquefactaque* volvere *ſaxa*.

Von 1447 bis 1536 war dieſer Berg ſo ruhig, daß man ſchon die ältern Berichte in Zweifel zu ziehen anfieng. Aber in dieſem und den folgenden Jahren floſſen ſtarke Laven, bis endlich 1669 und 1693 die ſchrecklichſten Ausbrüche erfolgten (Philoſ. Trans. Num. 48. 51. 202. 207.), welche bekanntlich durch die dabey entſtandenen Erdbeben verderblich wurden. Dieſe Erdbeben verſchlangen 1693 in drey Tagen 16 Städte und mehrere Landgüter, und koſteten mehr als 90000 Menſchen das Leben. Die letzten ſtärkern Ausbrüche ſind in den Jahren 1755, 1766 und 1769 erfolgt. Von dem neuſten im J. 1787 handelt ein Aufſatz von Mirone (aus den Novelle litterar. de Firenze, im Gothaiſchen Magazin für das Neuſte a. d. Phyſ. V. B. 4. St. S. 9. u. f.) und überdies eine eigne Schrift von Dolomieu (Mem. ſur les isles ponces, et catalogue raiſonné des produits de l' Etna, ſuivis de la deſcript. de l' eruption de l' Etna en 1787. Paris, 1788. 8.). Die Laven des Aetna ſind weit ſtärker, als die vom Veſuv; ihre Ströme erreichen oft eine Länge von mehrern Meilen, und haben bis 50 Fuß Tiefe. Sie fließen gewöhnlich ins Meer, und bilden ſteile Küſten mit Gruppen von ſehr unregelmäßigen Felſen.

Den Aetna beſchreiben außer Hamilton (Philoſ. Trans. Vol. LXI. P. I.) die Verfaſſer der neuern Reiſebeſchreibungen durch Sicilien, wovon ich nur Brydone (A tour through Sicily and Maltha. London, 1773. 8. P. Brydone's Reiſe durch Sicilien und Maltha; a. d. Engl. Leip-

zig, 1774. II. Th. 8.) nennen will, obgleich seine Nach-
richten in der Folge noch viele Berichtigungen erfordert ha-
ben. Dieser Berg ist von hohem Alter und so beträchtli-
cher Höhe, daß der Schnee auf seinem Gipfel nicht schmelzt.
Der große Crater desselben hat gegen eine halbe Meile im
Umkreise. Man sieht aber an den Seiten und am Fuße
des Berges mehr als 40 kleinere Kegel mit ausgehöhlten
Gipfeln, welche aus eben so vielen durch die Hauptmas-
des großen Berges ausgebrochnen Feuerschlünden entstan-
den sind. De Lüc vergleicht den Aetna mit einem Pol-
pen, der viele kleinere aus sich hervortreibt. Aus diesen
Oefnungen sind die Laven ausgeflossen, welche die ganz
umliegende Gegend bedecken, und sich durch ihre ausneh-
mende Fruchtbarkeit auszeichnen. Auch hier findet man
nach den von Brydone mitgetheilten Beobachtungen des
Canonikus Recupero, mehrere Lagen von Lava über ein-
ander abwechselnd mit Schichten von Dammerde. Bry-
done scheint nicht abgeneigt, hieraus ein Alter der Erde von
mehr als 14000 Jahren zu folgern, weil jede Lava, um zu
fruchtbarer Erde zu verwittern, über 2000 Jahre Zeit brau-
che. Da sich aber dieses letztere blos auf die Voraussetzung
gründet, daß eine gewisse jetzt noch nicht fruchtbare Lava eben
diejenige sey, welche nach Diodors Bericht zur Zeit des
zweyten punischen Krieges ausfloß, so ist der ganze Schluß
sehr schwankend, und ihm widerspricht die Bemerkung Hy-
milton's, daß über Herculanum seit 1700 Jahren sechs
verschiedene Laven geflossen sind, zwischen deren Schichten
sich in dieser Zeit sechsmal Dammerde gebildet hat.

Die liparischen Inseln, nordwärts von Sicilien
machen eine ganze Sammlung theils alter, theils noch bren-
nender, Vulkane, aus, worunter Volcano und Stron-
boli die vornehmsten sind. Beschreibungen derselben ha-
ben de Lüc (Briefe über die Geschichte der Erde. I. T.
XLIX. Brief), und Dolomieu (Reise nach den lipa-
rischen Inseln; aus dem Franz. von Lichtenberg. Leipz.
1783. 8.).

Der Hekla auf Island hat in ältern Zeiten bis 16
häufig Feuer ausgeworfen. Seit dieser Zeit blieb er

eng aber am 5. April 1766 unter heftigem Erdbeben wieder
roben an. Auch hat Island noch mehr Vulkane
Olaſſens und Povelſens Reiſe durch Island. Ko-
nh. u. Leipz. 1774. gr. 4.). Im Junius des Jahres
83 brachen auf dieſer Inſel Feuerſäulen aus der Erde, die
einer unglaublichen Höhe ſtiegen, und Sand, Staub,
ꝛc. weit um ſich her warfen. Dieſer ſchreckliche Erd-
and tobte zween Monate lang, eröfnete große Spal-
und Klüfte, leitete dadurch einige große Flüſſe ab, ver-
re einen großen Theil der Inſel, und erfüllte alles mit
m erſtickenden Schwefeldampfe. Weit und breit rauch-
as Erdreich (ſ. Nachricht von dem großen isländiſchen
brande, in dem Gothaiſchen Magazin für das Neuſte
der Phyſ. V. Band 3. Stück, S. 128 u. f.).

In den übrigen Welttheilen ſind die Vulkane noch häu-
, als in Europa. Die peruaniſchen beſchreibt Bou-
r. Cotopaxi iſt darunter der beträchtlichſte. Er hat
inem Fuße über 20 verſchiedene Lagen verbrannter Ma-
Auch Pichincha oder Chimboraço ſind Vulka-
Doch ſtrömen aus dieſen Bergen keine Laven, und der
Schade geſchieht durch das plötzliche Schmelzen des
, welches im Jahre 1742 eine Fluth von 130 Fuß
veranlaßte, die ſich vom Cotopaxi herab binnen drey
den ins Meer ſtürzte, und Häuſer, Menſchen und
mit ſich führte. Die meiſten Inſeln, welche die ſo-
annten Archipelagos ausmachen, ſcheinen aus Vulkanen
anden zu ſeyn; vorzüglich diejenigen, welche zwiſchen
mtſchatka und Japan liegen. Ueberhaupt findet ſich im
ſchen und ſtillen Meere eine große Menge vulkaniſcher
eln. Die Vulkane in Aſien und auf den philippini-
und moluckiſchen Inſeln zeigt Lulofs an (Einleit.
Kenntniß der Erdkugel; a. d. Holl. durch Käſtner.
mb. 1755. 4. §. 233.).

Spuren ehemaliger nunmehr erloſchener Vulkane fin-
ſich auch auf dem feſten Lande häufiger, als man ehe-
glaubte. Man erkennt ſie an der kegelförmigen oder
thutähnlichen Geſtalt der Berge, an den Spuren der
allenen Crater, die zum Theil mit Waſſer angefüllt

ſind, und Landſeen bilden, und an den vulkaniſchen Pro ducten der umliegenden Gegend. In Frankreich hat man die meiſten Berge der Provinz **Auvergne**, den Volvic Puy- de Dome, Mont d'or u. ſ. w. für ausgebrannte Vulka ne erkannt. **Guettard** (Mém. de Paris. 1752.), **Mon net** (Sur les reſtes des montagnes volcaniques en Auver gne in *Rozier* Journal de phyſ. Juillet, 1774.) und **Fau jas de St. Fond** (Recherches ſur les Volcans éteints d Vivarais et du Velay. Paris, 1778. fol. Herrn de la **Lande** Auszug daraus, überſ. in den leipziger Sammlun gen zur Phyſik und Naturgeſch. II. B. 1. St. S. 72 u. f. haben dieſes außer Zweifel geſetzt.

In Deutſchland insbeſondere ſind die Berge an der nordweſtlichen Seite von Caſſel, insgemein der Habichs wald genannt, an deren Abhange Landgraf Carl die berühm te Caſcade am Weißenſtein erbaut hat, ganz ausgezeichnet vulkaniſch. **Raſpe** (Beytrag zur allerälteſten natürlichen Hiſtorie von Heſſen, oder Beſchreibung des Habichswalder und anderer niederheſſiſchen alten Vulkane. Caſſel, 1774 gr. 8.) hat hierauf zuerſt aufmerkſam gemacht. Bald nachher bemerkte **Collini** (Journal d'un voyage mineralo gique etc. Manh. 1776. 8. überſ. **Collini** Tagebuch einer Reiſe; a. d. Franz. von **Schröter**. Manheim, 1777. 8.) Spuren alter Vulkane an den Ufern des Rheins zwiſchen Bingen und Bonn. Dieſe Gegenden ſind nachher mit ih ren Producten noch umſtändlicher von **Hamilton** (Philoſ. Trans. Vol. LXVIII. P. I. n. 1. überſ. in den leipz. Samm lungen zur Phyſ. u. Naturgeſch. II. B. 4. St. S. 453 u. f.) und **de Lüc** (Briefe über die Geſch. der Erde, 1. Theil, 82. Brief, II. Th. 92. 93. Brief) bekannt gemacht worden. Der letztere, der ſehr aufmerkſam auf dieſen Gegenſtand war, entdeckte auf ſeinen Reiſen durch Deutſchland noch mehrere vulkaniſche Gegenden, z. B. ganze vulkaniſche Kränze, oder Grundflächen eingeſtürzter großer Kegel am Locher See bey Andernach (93–96 Brief), Vulkane durch Schieferberge ausgebrochen am weſtlichen Ufer des Rheins zwiſchen Andernach und Oberwinter (100 Brief), um Caſ ſel und bey Dransfeld ohnweit Göttingen (107–110 Brief).

Digitized by Google

Hiedurch ward die allgemeine Aufmerkſamkeit rege, und man fand nun Spuren von Vulkanen an Orten, wo man ſonſt dergleichen kaum vermuthet hätte. Wenn auch hiebey Mancher der Einbildungskraft zu viel verſtattet, und überall erloſchene Vulkane geſehen hat, wo nur kegelförmige Berge, Baſalte und andere zu den vulkaniſchen Produkten gezählte Materien vorkamen (von welchem Vorwurfe Herr **de Lüc** ſelbſt nicht ganz frey blieb); ſo iſt doch ſoviel durch unläugbar richtige Beobachtungen erwieſen, daß die Vulkane in den älteſten Zeiten ſehr häufig geweſen ſind, und an der Bildung und jetzigen Geſtalt der Erdfläche einen beraus großen Antheil genommen haben.

Um die Urſache einer ſo wichtigen und furchtbaren Naturbegebenheit zu erklären, nahmen die ältern Phyſiker ein immerwährendes mitten im Kerne der Erdkugel brennendes Feuer an, ſ. **Centralfeuer**. Man ſahe ſich aber in neuern Zeiten bald genöthiget, dieſen groben Begrif zu verfeinern, das **unterirdiſche Feuer**, welches die offenbare nächſte **Urſache** der vulkaniſchen Ausbrüche iſt, näher an die Oberfläche zu verſetzen, und von ſeiner Entſtehung und Erhaltung weitere Urſachen aufzuſuchen. Hiebey war es ſehr natürlich, auf Erklärungen aus irgend einer Selbſtentzündung zu verfallen. Man kannte aber damals noch wenige Erſcheinungen dieſer Art.

D. **Martin Liſter** (The cauſe of the Earth quakes and Volcano's in Philoſ. Trans. Num. 157. p. 512.), der ſonſt durch viele ſeltſame Erklärungen bekannt iſt, fiel zuerſt darauf, Vulkane, Erdbeben und Gewitter aus entzündeten Dämpfen der Schwefelkieſe herzuleiten, von welchen Dämpfen er behauptet, daß ſie aus einem wahren Schwefel beſtünden, und die Fähigkeit hätten, ſich durch Reiben oder Vermiſchung mit andern Subſtanzen von ſelbſt zu entzünden. Doch hielt er die freywillige Entzündung nicht einmal für nöthig zur Erklärung der Vulkane, weil er glaubte, daß dieſe noch von der Schöpfung her unaufhörlich fortbrennten.

Der **ältere Lemery** (Explication phyſ. et chymique des feux ſouterrains, des tremblemens de terre etc. in

Mém. de l' acad. de Paris, 1700.) gab diesem Gedanken ein unerwartetes Licht, indem er folgenden in der Physik sehr berühmt gewordenen Versuch bekannt machte. Er mischte gepülverten Schwefel mit Eisenfeile zu gleichen Theilen, und knetete die Masse mit eben so viel Wasser zu einem Teige. Es stieg sogleich ein hepatischer Geruch auf, und wenn man warmes Wasser genommen hatte, so erhitzte sich das Gemisch augenblicklich (mit kaltem erst nach 4 Stunden), ward schwarz, schwoll auf, erhärtete an der Oberfläche, sprang endlich auf, und verbreitete durch die Risse brennende Dämpfe, die sogleich bey Berührung der Luft in Flammen ausbrachen. Dieser Brand dauerte 12 Stunden, und das Feuer ließ sich durch Anblasen wieder erneuern. Fünf und zwanzig Pfund von jener Materie zur Sommerszeit in einem mit Leinwand bedeckten Topfe in die Erde vergraben, und einen Fuß hoch mit Erde bedeckt, haben nach 3 — 4 Tagen die darüber liegende Erde, gaben heiße Schwefeldämpfe, und endlich eine Flamme, welche schwarz und gelbes Pulver umher warf. Dieser Versuch stellte gleichsam einen Vulkan im Kleinen dar. Er ist nachher mehreremale, unter andern noch von **Baumé**, mit gleichem Erfolge wiederholt worden.

Nun ist in den **Schwefelkiesen** die sich in großer Menge unter der Erde befinden, Schwefel und Eisen chymisch vereiniget. Beym Zugange der Luft und Feuchtigkeit erleiden diese Kiese eine Zersetzung, welche man ihr **Verwittern** (fermentatio fossilis) nennt. Sie verlieren ihren metallischen Glanz und zerfallen in ein Pulver, welches nun einen herben salzigen Geschmack hat. Sie sind in beträchtlicher Menge beysammen, und können Luft und Feuchtigkeit gemeinschaftlich wirken, so entsteht dabey eine beträchtliche Hitze, die unter günstigen Umständen in wirkliche Entzündung ausbricht. Was hiebey vorgeht, läßt sich anjetzt deutlicher, als zu **Lemery's** Zeiten, aus einander setzen. Die Luft nimmt das Phlogiston des Schwefels in sich, dessen Säure frey wird, und mit dem Eisen einen Vitriol mit den erdigten Theilen der Kiese Mittelsalze bildet; das Wasser befördert die Auflösungskraft dieser Stoffe; Hitze

und Entzündung entstehen, wie bey jeder Operation, wo locker gebundnes Phlogiston schnell und stark entbunden wird, s. Selbstentzündungen.

Es ist daher seit Lemery's Zeiten fast allgemein angenommen worden, daß das unterirdische Feuer durch das Verwittern der Kiese bey hinlänglichem Zutritte der Luft und des Wassers entstehe. Man hat auch um so viel sichrere Anleitung, dieses zu glauben, da alle Vulkane häufige Spuren von Eisen zeigen, alle Laven mit Antheilen dieses Metalls versetzt sind, die Asche vom Magnet gezogen wird, und unter den vulkanischen Producten Eisenvitriole und andere Eisenerze vorkommen; da der Dampf der Vulkane deutliche Spuren der Schwefelsäure an sich trägt, und in ihrer Nachbarschaft Selenit, Alaun und andere vitriolische Salze erzeugt; da endlich alle noch brennende Vulkane sich in der Nähe des Meers oder auf Inseln befinden, und also einen hinlänglichen Zugang von Wasser haben können, die erloschenen im festen Lande aber zu der Zeit, da sie brannten, auf einem Boden standen, den das Meer nicht längst verlassen hatte, oder der dazumal wohl gar noch vom Meere bedeckt ward.

So wahrscheinlich nun diese Erklärung durch viele Umstände wird, so schließt sie doch darum die Möglichkeit nicht aus, sich noch andere Ursachen der Entzündung, die etwa in der Natur vorkommen können, als mitwirkend zu gedenken, so daß ich es eben nicht für nothwendig halte, alle unterirdische Brände gerade von verwitterten Kiesen herzuleiten. Insbesondere wird es nöthig, zur Erhaltung und Fortdauer des unterirdischen Feuers mehr brennbare Materien im Schooß der Erde aufzusuchen, da die Schwefelkiese allein zu Unterhaltung eines Brandes von Jahrtausenden kaum hinreichend scheinen. Ihre Zersetzung ist bald vollendet, und scheint die Gluth zwar entzünden, aber nicht anhaltend nähren zu können.

Die besten Chymiker und Mineralogen halten Steinkohlen und Alaunschiefer für die schicklichsten, ja vielleicht einzigen unterirdischen Materien, auf welche man hiebey fallen kan. Beyde findet man in ansehnlichen Flötzen

und Lagern in der Erde, allezeit mit eingesprengtem Schwe-
felkies, und mit dem Vermögen zu brennen; da hingege
andere brennbare Stoffe nicht in erforderlicher Menge vor
handen, wenigstens bisher noch nicht in solcher Menge en
deckt sind. Bergmann setzt noch hinzu, der Gehalt de
vulkanischen Producte bestehe hauptsächlich aus Thon m
Kiesel- und Kalkerde, welche Stoffe, nebst Erdharz un
Kies auch zugleich die Bestandtheile der Alaunschiefer aus
machten. Vom Vesuv insbesondere sey es fast entschieden
daß der Brand seinen Sitz in einem Schieferflötze hab
über welches ein Bette von Kalkstein (vermuthlich zu einer
Zweige der Apenninen gehörig) hinwegstriche. Denn di
Auswürfe, die das Feuer wenig oder gar nicht verände
habe, seyen allemal Kalkstein, darinn oft noch klarer Kalk
spath sitze, der nicht einmal von der Hitze dunkel geworden
indem das Feuer seine volle Stärke nicht eher erhalte, al
bis die darüber liegende Decke weggeräumt und abgewor
fen sey. Von Schiefern hingegen werde nichts unzersetzte
und unverändertes ausgeworfen. Die Entstehung des Sal
miaks, der bey den Vulkanen sublimirt angetroffen wird
erklärt Bergmann durch das in den Thonschiefern (wor
inn oft viel Seethiere begraben sind) enthaltene flüchtig
Laugensalz, verbunden mit der Salzsäure, die sich aus dem
im Meerwasser befindlichen Bittersalze durch die Hitze ent
wickle; das Kochsalz des Meerwassers helfe die Schmel
zung befördern, das Wasser selbst werde zum Theil aus
geworfen, zum Theil in Dämpfe verwandelt, deren Elas
sticität, verbunden mit der Menge der entwickelten brenn
baren Luft, die schreckliche Gewalt der Explosionen und die
Größe der entstehenden Flamme erkläre.

Daß auf eine ähnliche Art entbrannte Steinkohlenflö
tze zu vulkanischen Ausbrüchen Anlaß geben, und dieselben
lange Zeit unterhalten können, ist sehr wahrscheinlich, und
unter andern von Herrn Inspector Werner in Freyberg
in einem eignen Aufsatze deutlich dargethan worden.

Diese Ursachen sind auch vollkommen hinreichend, alle
Phänomene der Vulkane und der mit ihnen offenbar ver-
wandten Erdbeben, so schrecklich und gewaltsam sie auch

immer seyn mögen, zu erklären. Denkt man sich eine große in den innern Hölungen und Gängen der Erde entzündete oder geschmolzene Masse, zu welcher durch ofne Canäle Luft und Wasser Zutritt haben, so ist keine Wirkung so groß, daß man sie nicht von einem so heftigen, und doch gewissermaßen eingeschloßnen Brande mit Grunde herleiten könnte. Die Chymie giebt uns tausend Beyspiele von Erzeugungen elastischer Dämpfe und plötzlichen Entwickelungen von Luftarten, die fast allemal die Wirkung des Feuers begleiten. Das Wasser wird bey Berührung glühender oder schmelzender Massen gewaltsam umher geworfen und verdampft, und die Glühhitze dehnt nicht nur die atmosphärische Luft beträchtlich aus, sondern entbindet auch fast aus allen mineralischen Körpern und ihren Vermischungen eine Menge höchst elastischer Gasarten, deren Daseyn bey den Vulkanen durch die in ihrer Nachbarschaft vorhandnen Mofetten, durch den Geruch und die heftige Flamme ihrer Ausbrüche unläugbar bewiesen wird. Wie groß die Gewalt solcher Dämpfe und elastischen Materien bey der geringsten Sperrung des freyen Ausgangs, zumal bey plötzlicher Entzündung und beym Mitwirken der Hitze sey, beweisen die Erscheinungen des Schießpulvers, Knallpulvers, papinischen Digestors u. s. w. zur Gnüge. Diese Macht der Elasticität löset alle Bande der Schwere und Cohäsion, und kann ohne Widerspruch stark genug gedacht werden, um einen ansehnlichen Theil der Erdfläche, gleich einer Mine, zu erschüttern und zu zersprengen.

Wie man nun die Erdbeben sehr wahrscheinlich aus dem in Gängen und Höhlen gesperrten unterirdischen Feuer herleitet, so scheinen die Vulkane gleichsam die Schornsteine zu seyn, durch welche die Flammen dieses Feuers herausbrechen und die Dämpfe nebst allen im Wege stehenden Materien auswerfen. Die Erdbeben, welche die Gegenden um den Vesuv und Aetna erschütterten, hörten gewöhnlich auf, sobald ein hinlänglicher Ausbruch der Materie oder Ausfluß der Lava erfolgte, und nie fürchtet man sich mehr von ihnen, als wenn die Vulkane dabey ganz still sind. Die elastischen Materien, welche vielleicht an mehrern zer-

streuten Orten der Gegend erzeugt sind, drängen sich von all
Seiten herbey zu dem Feuerheerde des Vulkans, um dur
dessen Mündung auszugehen. Daraus erklärt sich d
Geheul oder Getöse, welches vor jedem Ausbruche, ja v
jedem Stoße des Vulkans vorhergeht, und oft einem ge
sen Takte folgt, indem sich Dämpfe und Luftarten an v
stopften Orten eine Zeit lang ansammeln, bis ihr Dr
stark genug wird, um sich durchzubrechen, und sie mit d
Sausen oder Pfeifen eines Windes durch die engen Oeff
gen zu führen. Dieses Getöse, das dem Poltern von W
ser, Blasebälgen, Hämmern ꝛc. gleicht, gab den Al
Anlaß, die Werkstätte des Vulkans in den Aetna zu set
woraus die Benennung der Vulkane entstanden ist.

Die unglaubliche Höhe und Weite, auf welche
schwere Blöcke oder zahllose Mengen kleiner Steintrümm
von den Vulkanen erhoben und fortgeschleudert werden,
nicht unbegreiflich scheinen, wenn man bedenkt, wie h
und weit die wenige elastische Materie, die aus einem
voll Schießpulver entwickelt wird, schwere Geschütz
oder Schrot forttreibt, wenn diese ihrem Ausgange
eine Mündung im Wege stehen.

Es ist merkwürdig, daß die Ausbrüche der Vulk
von elektrischen Erscheinungen begleitet werden. Fer
(Briefe aus Wälschland, S. 148.) ward von dem Pr
for Vairo zu Neapel versichert, daß man an sei
aufgerichteten eisernen Stangen während der Ausb
des Vesuvs allezeit Merkmale der Elektricität finde. B
nehmlich aber gedenken fast alle Beschreibungen vul
scher Eruptionen der häufigen Blitze, welche bey hef
Auswürfen zwischen der Erde und den aufsteigenden Fe
säulen und Rauchwolken entstehen. Man kan dies
für Täuschung halten, weil sich diese Blitze durch
schlängelnde Bewegung und Farbe von der wirklichen F
me des Vulkans deutlich unterscheiden. Auch ist es
schwer, diese Erscheinung zu erklären, da wahrscheinlich
Veränderungen der Temperatur, besonders plötzliche,
die Luftelektricität wirken, s. Blitz (Th. I. S. 374.), K
elektricität (Th. III. S. 34.), bey den vulkanischen A

brüchen aber eine der stärksten und plötzlichsten Erhitzungen eines großen Theils der Atmosphäre erfolgt. Ueberdies sind Rauch und Flamme Leiter der Elektricität, durch deren schnelle Erhebung die Erde mit den obern Regionen des Luftkreises in Verbindung gesetzt wird, wodurch ein häufiger Uebergang der Elektricität, und zwar nicht stillschweigend, sondern durch Funken oder Blitze, wegen der Gestalt der Rauchwolken und wegen der sie trennenden Luft, entstehen muß. **Hamilton** versichert auch, daß bey heftigen Ausbrüchen viele **Feuerkugeln** fallen, und alle diese Luftfeuer in Neapel Ferilli genannt werden.

Offenbar sind diese elektrischen Erscheinungen blos begleitende Umstände. Nur einige, welche lieber die ganze Natur durch Elektricität erklären möchten, haben aus dieser Quelle den Ursprung der Vulkane selbst herleiten wollen. **Beccaria** (Lettere del l'elettr. p. 226.) drückt sich zwar hierüber sehr gemäßigt aus, und begnügt sich, Nachrichten von Blitzen aus Vulkanen beyzubringen: auch **Hamilton** (Beobacht. über den Vesuv, den Aetna u. a. Vulkane; aus dem Engl. Berl. 1773. 8. S. 182 u. f.) schränkt sich auf solche Nachrichten ein, ob ihm gleich die Meinung vom elektrischen Ursprunge der Vulkane insgemein beygelegt wird. Aber die hauptsächlichsten Vertheidiger dieser Erklärung sind der Abbé **Bertholon de St. Lazare** (Journal de physique de l'Abbé *Rozier*, Août. 1779.) und der neapolitanische Leibarzt **Giovanni Vivenzio** (Istoria e teoria de tremuoti. Napoli, 1783. 8maj.), welche Erdbeben und Vulkane lediglich der Elektricität zuschreiben, und als Gegenmittel wider dieselben eiserne an beyden Enden zugespitzte und unter der Erde in mehrere Zweige ausgebreitete Stangen, unter dem Namen der *Para-tremblemens de terre* und *Para-Volcans* aufzurichten, vorschlagen. Man hat dabey noch angeführt, daß unmittelbar nach den Ausbrüchen die Vegetation äußerst lebhaft wird, (welches allerdings Folge der Elektricität ist), daß die Vulkane hohe hervorragende Gegenstände sind, nahe am Wasser liegen, viel Metallisches enthalten u. s. w. Allein es ist doch augenscheinlich bey den Vulkanen ein Vorrath brennender Stoffe vorhanden, der nicht

blos eine vorübergehende augenblickliche Flamme erzeugt, sondern einen auf bestimmter Stelle fortdauernden Brand unterhält. Die elektrischen Phänomene sind Wirkungen des Ausbruchs, die sich aus der Erhitzung der Luft und den aufsteigenden Rauchwolken eben so gut, wie jedes andere Gewitter, erklären: aber die Ursache des ganzen Ausbruchs selbst liegt doch handgreiflich in dem Brande, den wohl kein unbefangner Erklärer für ein blos elektrisches Phänomen halten wird (s. **Reimarus** vom Blitze, §. 100.). Da die Erdbeben mit den Vulkanen augenscheinlich zusammenhängen, so mag das Elektrische bey den Erdbeben wohl auch nur begleitend seyn, s. **Erdbeben**.

Die Wirkungen und Veränderungen, welche die Vulkane auf der Erdfläche hervorgebracht haben, sind ohne Zweifel sehr beträchtlich. Man sieht leicht, daß die ausfließenden und ringsum sich über einander häufenden Lavaströme, die weit umher geworfenen Steine und Blöcke, die Asche u. s. w. viel Einfluß auf die Beschaffenheit des Bodens haben müssen. Dazu kömmt noch, daß sich an den Orten der Ausbrüche selbst, wie zu Anfang dieses Artikels angeführt ist, Kegel mit Cratern bilden, die bisweilen eine sehr ansehnliche Höhe erreichen, nach der Zeit aber zum Theil wieder zusammenstürzen, und nur dunkle Spuren ihres ehemaligen Daseyns zurücklassen. Solche Berge und Spuren finden sich so häufig, daß man genöthigt ist, eine eigne Classe der Berge unter dem Namen der **vulkanischen** von den übrigen zu unterscheiden, s. **Berge** (Th. I. S. 311). Diese vulkanischen Berge machen selten zusammenhängende Gebirge aus; es ist ihnen vielmehr eigen, sich freystehend in der bekannten zuckerhutähnlichen Gestalt, insgemein mit Spuren eines Craters, zu zeigen.

Diese Classe von Bergen hat kein genau bestimmtes Alter. Einige scheinen zwischen der Epoche der Flötz- und aufgeschwemmten Gebirge (d. i. der zweyten und dritten Ordnung), andere erst zur Zeit der Entstehung der letzten gebrannt zu haben. Denn bisweilen haben sie nur eine dieser beyden Hauptgebirgsarten, bisweilen beyde, durchbrochen und überschüttet. Daß ihre Lagerstätten inner-

r urſprünglichen Gebirge vorkämen, davon hat man noch ine ganz zuverläßigen Beobachtungen. Man findet aber lkaniſche Materien mit Kalkflötzen und calcinirten Conlien überdeckt, deren Urſprung in die Zeit fallen muß, unſer Land noch Meergrund war.

Nach dem Syſtem des Herrn de Lüc ſind die alten ulkane unſerer Länder noch unter dem ehemaligen Meere sgebrochen, deſſen Waſſer ſich durch den Boden filtrirte, d in den unterirdiſchen Höhlen innere Gährungen erzeug-

Die Laven häuften ſich und bildeten die größern vulniſchen Berge; bisweilen brannte das Feuer in abwechnden Perioden, und es entſtanden abwechſelnde Lagen von odenſätzen des Meers und vulkaniſchen Producten. Die ſtigen Erdbeben erſchütterten die alten und hauptſächlich Schieferberge, und erzeugten die Spalten oder Gänge, ſich nachher mit fremden Materien anfüllten. Die Ausche warfen Trümmern des urſprünglichen Bodens weit her, die ſich auf dem Meergrunde rollten, abrundeten unter die Bodenſätze mengten. Durch eingeſtürzte hlen ward die Fläche des alten Meeres immer niedriger, es bildete zuletzt nur noch ſandige und thonichte Bonätze. Zu dieſer Zeit wütheten die Vulkane heftiger, warfen hie und da ungeheure Granitblöcke umher. nlich erfolgte die große Revolution, die unſer Land aufs ckne brachte, ebenfalls durch unterirdiſches Feuer, welches die Höhlen unter dem alten feſten Lande durchbrach und ſtürzte. Nun wirkten die Vulkane in den neuentſtandnen Ländern noch eine Zeit lang in voller Stärke; aber nach und nach verloſchen ſie, weil die Materien vertrockneten, es an Verbindung mit Waſſer gebrach; ſie erhielten nur noch in der Nähe des Meers: dagegen brachen im uen Meere neue Vulkane aus, die eine Menge Inſeln deten.

Herr de Lüc hat die meiſten dieſer Behauptungen durch ehrere auf ſeinen Reiſen gemachte Beobachtungen bewirkt. Sollte er auch hiebey manches für vulkaniſch gehalten haben, deſſen Entſtehung ſich beſſer vom Waſſer herleiten ließe; ſollte man überhaupt ſeine Beweiſe nicht alle-

mal überzeugend, und seine Einbildungskraft bisweilen zu lebhaft finden; so wird man doch einräumen müssen, daß unter allen Hypothesen über die Bildung der Erdfläche die seinige noch immer die gründlichste und gemäßigste bleibe, und daß er den großen Antheil, der dabey den Vulkanen zugehört, unläugbar erwiesen habe. Alle Umstände und Bestimmungen überzeugend anzugeben, ist in einer Sache dieser Art, ihrer Natur nach, unmöglich.

Von **Moro's** System, welches die Entstehung und Erhebung aller Berge vom unterirdischen Feuer herleitet, und von mehreren andern, welche die Vulkane auf verschiedene Weise zu Hülfe nehmen, ist bereits beym Worte **Erdkugel** gehandelt worden.

J. A. de Lüc Physikal. u. moral. Briefe über die Gesch. der Erde und des Menschen, a. d. Franz. Leipzig, 1781. II. T. gr. 8. an mehreren Stellen.

Torb. Bergmann phys. Beschreibung der Erdkugel, a. d. Schwed. durch Röhl. II. B. Greifsw. 1780 gr. 8. §. 150.

Erxleben Anfangsgr. der Naturl. 4te Ausl. §. 785—797.

Gren Grundriß der Naturlehre. §. 941—945.

Vulkanische Producte, Producta vulcania, vulcanica, *Matières volcaniques*. Man bezeichnet mit diesem Namen solche natürliche Körper, welche durch das unterirdische Feuer erzeugt oder doch beträchtlich verändert und von den Vulkanen ausgeworfen worden sind. Man schließt aus der Gegenwart solcher Körper an Orten, wo jetzt keine Vulkane mehr brennen, auf ehemalige Ausbrüche des unterirdischen Feuers; daher die Kenntniß und Bestimmung der vulkanischen Producte für die Geologie so wichtig ist.

Bergmann (De productis vulcaniis, in Nov. Act. reg. soc. Vpsal. To. III. ingl. in Opusc. Vol. III. p. 200 sqq.) hat chymische Untersuchungen dieser Materien mit vieler Sorgfalt angestellt, und in guter Ordnung vorgetragen. Er redet zuerst von denjenigen Producten, welche blos auf dem trocknen Wege erzeugt werden, und theilt dieselben in erdigte, salzartige, brennbare und metallische

nter den erdigten Producten kommen einige als verkalkte
d ausgebrannte, andere als geschmolzne Massen vor.
u den erstern gehören die **Pozzolanerde**, der **Traß**, der
imestein und die **weiße Erde der Solfatara**, zu den
tern die **Laven**.

Die **Pozzolanerde** (Terra puteolana, Cineres Vul-
norum, *Pouzzolane*), welche um Neapel und Rom sehr
ufig ist, und überhaupt in allen vulkanischen Gegenden
funden wird (s. **Desmarest** über die Puzzolanen in Au-
gne, in den Samml. zur Phys. u. Naturgesch. II. B.
St. S. 105. *Faujas de St. Fond* sur les Volcans éteints
Vivarais etc.) ist ein vom Feuer gebrannter eisenschüßi-
Thon mit etwas Kalkerde von rother, brauner, grauer
er schwarzer Farbe, der oft als eine lockere staubige Er-
, oft auch etwas mehr zusammengebacken oder körnig
kömmt, im Feuer zu schwarzer Schlacke schmelzt, und
t Wasser und Kalk vermischt einen vortreflichen Mörtel
bt, dessen sich schon die Alten häufig zum Bauen bedien-
. Der **vulkanische Sand** (Lapilli, *Rapillo*, *Rena*
rena) del Vesuvio), der bisweilen so fein ist, daß er
ährend der Ausbrüche in verschloßne Schränke eindringt,
d in dieser Gestalt auch Asche genannt wird, kömmt in
sicht auf seine Bestandtheile mit der Pozzolana überein,
r ist er weniger eisenhaltig, und hat daher eine hellere,
aue oder weiße Farbe; doch zieht der Magnet aus ihm
ch viele Eisentheile. Mit dieser Materie, die wohl auch
m Theil aus zertrümmerter Lava besteht, überdecken die
ulkane weite Strecken, und daraus bildet sich auch die
asse der Kegel.

Der Traß, **Tarras**, oder die **vulkanische Tufa**
Tophus, *Vitruv.* Tarras, *Tarras*) entsteht durch die
rhärtung der Pozzolanerde und des vulkanischen San-
s zu einer steinartigen Masse, die wegen des Antheils von
alkerde mit Säuren brauset, und viel fremde Beymischun-
n, z. B. Glimmer, Bimstein, Schörl und Granaten,
ch wohl Thierknochen, Conchylien u. dergl. enthält. Her-
lanum und Pompeji waren großentheils davon erbaut.
n Neapel und Rom findet man ansehnliche Brüche da-

von, und der Pausilipp, in welchem die berühmte Grott eingehauen ist, besteht fast ganz daraus. Zerstoßen od gemahlen zeigt er die bindende Eigenschaft der Pozzolane und wird zu Mörtel gebraucht.

Man findet im westlichen Deutschland, vornehmlich a den Ufern des Rheins, bey Andernach und Niedermennic den ähnlichen **Mennicher Stein, Andernacher** ode **kölnischen Tufstein, Lungenstein**, der dort sehr häu fig gebrochen und nach den Niederlanden verführt wird, w man ihn theils als Pflaster- und Baustein, theils gemahle zu Mörtel braucht. Diesen Stein haben **Collini, de Luc Hamilton**, (deren Schriften im vorhergehenden Artikel an geführt sind) u. a. für einen wahren vulkanischen Traß an genommen, mit welchem er auch die löchrige Structur, de Grad der Härte, die graue traurige Farbe, die Bestand theile, das Verhalten im Feuer, die bindende Kraft, di eingemengten Körper, wirklich gemein hat. Ob nun gleic die Spuren ehemaliger Vulkane in diesen Gegenden kaum zu verkennen sind, so haben doch einige Mineralogen (s. Ho se orographische Briefe über das Siebengebirge und di benachbarten zum Theil vulkanischen Gegenden am Ufer de Niederrheins. Frkf. 1788. gr. 8. S. 110.) dieses Gestein lieber aus dem Verwittern eines sogenannten Granitpor phyrs (festen Thons mit Feldspath) herleiten wollen.

Der **Bimsstein** (Pumex, *Pierre-ponce*) findet sich häufig bey feuerspeyenden Bergen, sehr oft in andere Pro ducte derselben eingeschlossen, aber nicht bey allen, z. B. durchaus keiner beym Aetna, desto häufiger in den liparischen Inseln. Man findet ihn auch in Auvergne und am Rhein. Er enthält Thonerde und Bittererde, ist voll von Löchern, schwimmt auf dem Wasser, und zeigt dünne, gleich laufende und spröde Fasern. Seine Entstehung leitet **Hamilton** von glasigter, erst bey späterm Erkalten ausgespritzter Lava, **Bergmann** von ausgebranntem Asbest, **Dolomieu** (Reise nach den liparischen Inseln) aus Glimmerschiefer und leichtflüßigen Graniten her; **de Luc** (48. Brief) glaubt, er bestehe aus geschmolzenen Materien, und werde

erſt weiß und leicht, wenn er eine Zeit lang an der Luft und Sonne gelegen habe.

Die weiße Erde der Solfatara iſt eine durch die Dämpfe der flüchtigen Schwefelſäure ausgebleichte und nach und nach verwitterte Miſchung von Thon- und Kieſelerde, vermuthlich aus einer Lava entſtanden.

Die **Laven**, von deren Ausfließen bey dem Worte Vulkane gehandelt worden iſt, verhärten unter mancherley Geſtalt. Die meiſten haben eine dunkle Farbe, geben einen weißgrauen Strich, ſchmelzen im Feuer zu ſchwarzer Schlacke, zeigen einen ſtarken Eiſengehalt, durch den ſie auf die Magnetnadel wirken, enthalten viele fremde Theile, z. B. Baſaltblende, Feldſpath, Glimmer, Schörl, Chalcedon, Feuerſtein, Zeolith, Thonſchieferſtücken, Eiſenſtein, Quarz eingemengt: finden ſich auf oft zertrümmert und wieder zuſammengebacken, als Lavabreccien. Oft ſind ihre Löcher in der Folge der Zeit mit andern Steinarten wieder angefüllt worden. Es giebt poröſe, dichte, ſchlackigte und glaſigte Laven. Die **poröſen** kommen bey den noch brennenden Vulkanen am häufigſten vor, dienen zu Mühlſteinen, auch wegen ihrer Leichtigkeit zu Dächern, daher in Italien eigne Steinbrüche von Laven angelegt ſind. Ihre Löcher ſind ziemlich grob, und gemeiniglich leer. Die **dichten** (Baſaltlaven) ſind bey den ausgebrannten Vulkanen gemeiner, und ſcheinen aus leichtflüßigem ſtärker geſchmolzenem Stoffe entſtanden zu ſeyn. Sie laſſen ſich zu Platten ſchneiden, wie Marmor poliren, und die leichteſten geben mit dem Stahle Feuer. Sie enthalten viele fremde Steinarten eingemengt, und einen guten Theil Eiſen. Die **ſchlackigten** bekleiden die Seitenwände der Höhlen in den Vulkanen, und hängen, wie Eiszacken (Lava ſtalagmitica) von ihren Decken herab. Am Aetna ſitzen ſie meiſtens von außen unter mancherley Geſtalten auf den Lavaſtrömen. Sie kommen an Härte, Klang und innerm Glanze dem Glaſe näher, und ſcheinen aus den Theilen zu beſtehen, die durch Berührung irgend eines Hinderniſſes zuerſt geronnen ſind. Die **glaſigte Lava**, der **Glasachat** (Lapis obſidianus) gleicht einem eiſenhaltigen Glaſe, iſt

aber etwas ſtrengflüßiger und nie ganz durchſichtig, hat ge
wöhnlich eine ſchwarze Farbe, kömmt aber auch grau, grün
lich, bläulich vor. Es findet ſich dergleichen auf Lipari
Island, in den peruaniſchen Vulkanen u. ſ. w. Man trag
ſonſt Rockknöpfe davon, und die Einwohner von Neuſpa
nien und Peru bereiten eine Art von Spiegeln daraus. Die
meiſten dieſer Laven verwittern früher oder ſpäter zu Thon
und geben ein überaus fruchtbares Erdreich.

Aehnliche Materien entſtehen hin und wieder durch Erd
brände oder Entzündungen von Kohlenflözen und Thon
ſchiefern, die von ſelbſt oder durch Unvorſichtigkeit entbrennen
wie z. B. in dem brennenden Berge zu Dutweiler in Saar
brück (ſ. Habel Beytr. zur Naturgeſch. der naſſauiſchen
Länder. Deſſau, 1784. 8. S. 22.), in dem Schlatnitze
und Selnitzer Berge in Böhmen (Abhandl. der böhmiſch.
Geſ. der Wiſſenſch. für 1788. S. 26. 180. 195 u. f.), wo
der Thonſchiefer an den Stellen, die hinlänglichen Zug ha
ben, bald einer ſchlackenartigen Lava, bald einem Bimſtei
ne, ähnlich wird. Man kan alſo aus der Gegenwart ſol
cher Producte nicht ganz ſicher auf einen förmlichen Vulkan
allemal aber doch auf unterirdiſches Feuer ſchließen.

Außer dieſen unſtreitigen Producten des unterirdiſchen
Feuers giebt es noch Steinarten, deren Entſtehung theils
zweifelhaft, theils offenbar mit Unrecht den Vulkanen zuge
ſchrieben worden iſt.

Zur erſten Claſſe gehört vornehmlich der Baſalt, Säu
lenſtein oder Pfeilerſtein, der von dem Baſaltes oder La
pis aethiopicus der Alten (aus welchem ſo viel altegyptiſche
Kunſtwerke, z. B. die Grundlage der ſchönen Pyramide
des Mycerinus zu Cairo, nebſt einer Menge Sarkophagen,
Büſten u. dergl. verfertigt ſind, (ſ. *Plin.* H. N. XXXVI. 7.)
wohl zu unterſcheiden iſt, und erſt ſeit Agricola's Zeiten
den Namen Baſalt erhalten hat. Dieſer Stein hat eine
dunkle ſchwarzgraue Farbe, inwendig keinen Glanz, einen
weißgrauen Strich, dichten Bruch, und zerbricht in eckigte
Stücke von unbeſtimmter Geſtalt. Seine Maſſe ſcheint
den dichten Laven gleich, man findet auch in ihm alle die
fremden Steinarten, wie in den Laven, eingemengt: er ver-
wittert

ittert leicht an der Luft, ſchmelzt im Feuer zu einer Schla-
e, hat einen ſtarken Eiſengehalt, und daher ein großes ei-
enthümliches Gewicht. Ganz eigen iſt es dem Baſalt,
aß man ihn in ſeinen eigentlichen Lagerſtätten in eine Men-
e gegliederter Säulen zertheilt findet, die meiſtentheils auf-
cht ſtehen, zuweilen ſchräg liegen, an einigen Orten auch
ne gebogne Geſtalt haben.

Aus ſolchen Säulen beſteht der ſogenannte **Rieſenweg**
er **Rieſendamm** (Giants-Cauſeway) an der Nordkü-
von Irland, den außer mehrern Beobachtern (ſ. Phil.
ans. abridged by *Lowthorp*, Vol. II. p. 514. ſqq.) auch
orock (Phil. Trans. Vol. XLV. Num. 485. p. 124.)
Hamilton (Lettres concerning the northern coaſt of
county of Antrim. Lond. 1768. 8.) beſchrieben haben.
Abbildung deſſelben findet ſich auch in den Abhandlungen
Naturgeſchichte, Phyſik und Oekonomie, aus den Phi-
ſophiſchen Transactionen (Leipzig, 1779. gr. 4. Taf. XIII.).
ehr als 30000 Baſaltſäulen von 20 Zoll Durchmeſſer
15 Fuß Höhe ſtehen dicht an einander und bilden oben
große gangbare Ebene. Sie ſind meiſtens 5 — 6ſei-
Priſmen, und aus Gliedern von 8 — 12 Zoll Höhe
ammengeſetzt, deren jedes auf einer Seite conver, auf
andern concav, und an den Ecken faſt, wie eine
ne, zugeſpitzt iſt. Einen noch größern Rieſenweg auf
Inſel Staffa, einer von den Hebriden bey Schottland,
ren Säulen die berühmte Fingalshöhle bilden, beſchreibt
nks (in Pennant's Tour in Scotland. Cheſter, 1774.
. 261. ſqq.). **Strange** (Philoſ. Trans. Vol. LXV. P.
. 2.) führt deren noch zween im venetianiſchen Gebiete
onte roſſo und Monte diavolo), und einen in Wales an.
bildet der Baſalt ziemlich ſteile Bergkuppen, die das
ehen ſtark abgeſtumpfter Kegel haben, und da, wo das
ein entblößt, und nicht allzuſtark verwittert iſt, eben-
aufrechtſtehende oder zuſammengeſchichtete Säulen zei-
So zeigt er ſich z. B. bey Stolpen in Sachſen, und
Bolſena, wo ein Baſaltberg mit Säulen auf einem
ande von vulkaniſcher Aſche ſteht, und der Crater des
Vulkans einen See bildet, (ſ. **Ferbers Briefe aus**

Wälschland). Die Basalthügel sitzen sonst auf Wacke, Thon, Sand oder Kohlenflötzen, die dann wieder Kalkstein, Hornstein, Sandstein, Gneus, Granit ꝛc. unter sich haben, und Berge dieser Art bilden in Sachsen, der Oberlausitz, Thüringen und Hessen ganze Züge.

Sehr viele haben den Basalt zu den vulkanischen Producten gerechnet, und seine säulenförmige Gestalt als eine Wirkung der Krystallisation oder regelmäßigen Zerberstung betrachtet, welche so vielen geschmolzenen Massen, wenn sie erhärten, eigen ist, s. **Krystallisation**. Nachdem dieses schon von **Desmarest**, (Mém. de Paris, 1771. p. 705.) **Ferber**, **Raspe** (Beytrag zur natürl. Gesch. von Hessen. Cassel, 1774.), **Hamilton** u. a. behauptet worden war, suchte es **Faujas de St. Fond** (Recherches sur les Volcans éteints du Vivarais etc. Paris, 1778. fol.) durch mehrere Gründe, und vornehmlich aus zwoen neben einander stehenden Basaltsäulen zu erweisen, die ein eingeschloßnes Stück Granit beym Zerbersten zerrissen und so unter sich getheilt hatten, daß die Flächen beyder Stücken sich genau an einander passen ließen. **De Lüc** (51. Brief) nahm an, die Basalten seyen unter dem Wasser des alten Meeres entstanden, dessen Berührung die geschmolzenen Laven plötzlich erkältet, und so das Zerbersten in Säulen veranlasset habe, welches bey den jetzigen Laven, die an der Luft langsamer abkühlen, nicht mehr statt finde. Eben dies glauben **Hamilton** und **Dolomieu** (Mém. sur les isles ponces etc. Paris, 1788. 8.). Andere, z. B. **von Veltheim** (Etwas über die Bildung des Basalts etc. Leipzig, 1787. 8. Neue Auflage 1789.) nehmen dagegen an, die Zerberstung sey durch sehr langsames Erkalten geschehen, indem die Basaltsäulen mit anderer jetzt weggeschwemmter Lava überdeckt und also gegen die äußere Luft geschützt gewesen wären. Diese sehen also die Basalthügel als den innern, jetzt allein noch übrigen, Kern alter Lavagebirge an. Den vulkanischen Ursprung der Basalte und ihre Verbindung mit andern vulkanischen Materien bestätigt auch **Leske** (Reise durch Sachsen. Leipzig, 1785. gr. 4. S. 326. u. f.) durch seine Beobachtungen am Spitzberge bey Heidersdorf un

ndern Basalthügeln der Gegend um Laubah in der Ober-
ausitz. D. Hutton (Trans. of the royal soc. of Edinb.
ol. I. 1788.) sieht den Basalt als eine unterirdische Lava
n, die erst mit der Zeit der Luft ausgesetzt worden.

Dagegen hat schon Bergmann erinnert, die große
hnlichkeit des Basalts mit dem Trapp, der in den
hwedischen Gebirgen gewöhnlich den unzerstörten Thon-
hifer begleite, mithin gewiß kein vulkanisches Product
, führe vielmehr darauf, daß diese Steinart von einem
odensatze des Wassers herkomme, der als eine breyartige
nige Masse beym Eintrocknen und Erhärten die Risse be-
mmen habe, die ihn nach ebnen oder krummen Flächen
ilen. Er sieht übrigens als möglich an, daß das unter-
dische Feuer hin und wieder die Austrocknung könne be-
leuniget, und die Spaltung befördert haben. Diese
hnlichkeit des Basalts mit dem Trapp und der Wacke
rd von allen Mineralogen anerkannt.

Herr Inspector Werner in Freyberg machte im Jah-
1788 an dem Scheibenberger Hügel, einem bekannten
ilberge, die interessante Bemerkung, daß daselbst un-
eine mächtige Sandschicht, darüber einige Thonschich-
, hierauf eine Wackenschicht, und über derselben der
salt auflag; wobey sich der Sand unmerklich in Thon,
Thon in Wacke, die Wacke in Basalt verlief. Es
ngte sich ihm hiebey unwiderstehlich der Gedanke auf,
diese Materien alle von einer Formation und durch ei-
nassen Niederschlag entstanden seyn müßten, indem das
sser zuerst Sand, dann Thon, hierauf Wacke und end-
die Masse des Basalts abgesetzt habe. Er glaubt also,
Basalt habe ehedem ein einziges, weit über viele ur-
ngliche und Flötzgebirge verbreitetes Lager ausgemacht,
die Zeit größtentheils zerstört, und nur die Basaltkup-
als Ueberbleibsel zurückgelassen habe (s. Gothaisches
. für das Neuste aus der Phys. VI. B. 1. St. S. 75.).
r Werner (im Bergmännischen Journal 1788. S.
5. und 1789, S. 345. 485.) hat diesen Ursprung des Ba-
s aus dem Wasser noch mit mehrern Gründen bestärkt,
es ist seine Meinung auch von Herrn Karsten (Berg-

Digitized by Google

männ. Journal. 1788. S. 345.), von **Lehmann** (Der Basalt. Frkft. am Mayn, 1789. 8.), **Widenmann** (im Magazin für die Naturkunde Helvetiens. B. IV. S. 137.) vertheidiget worden, wogegen Herr **Voigt** (Mag. für die Naturk. Helv. B. IV. S. 214.) den vulkanischen Ursprung des Basalts zu retten gesucht hat. Dieser Streit und ähnliche Untersuchungen haben mit unter nicht blos den Basalt, sondern die Wirkungen der Vulkane auf die Bildung der Erdfläche überhaupt betroffen, und es sind darüber unter den Geologen die zwo Partheyen der Vulkanisten und Neptunisten entstanden. Unläugbar giengen die erstern oft zu weit und glaubten überall erloschene Vulkane und Spuren ihrer Wirkungen zu sehen; eben so leicht aber können die letztern in den entgegengesetzten Fehler verfallen, und dem unterirdischen Feuer zu viel absprechen.

Eben so ungewiß ist man über den Ursprung des **rheinländischen Mühlensteins**, der bey Niedermennich 24 Klaftern tief unter Steinlagern bricht, die voll von Bimssteinbrocken sind, auch am Hekla, in Böhmen und Oesterreich gefunden wird, des **Backofensteins** (*pierre à four*) bey Bell im Erzstifte Trier, und der **Basaltblende**, die sich nur in Basalt, Bimsstein, Traß und Laven eingewachsen findet. Der Mühlen- und Backofenstein sind in vielen Stücken den Laven ähnlich, und werden von **Collini**, **Hamilton**, **de Lüc** ꝛc. für entschieden vulkanisch gehalten.

Die **weißen Granaten**, die man so häufig in der Lava des Vesuvs findet, hält **Bergmann** für ein Product der Schmelzung, wogegen sich aber einwenden läßt, daß sie nicht allein in der Lava, sondern auch in der Asche, gefunden werden, und daß sie bey andern Vulkanen fehlen, wo das Feuer keine ihrer natürlichen Lagerstätte berührt. Die krystallisirten Schörle, die unter andern auch im durchsichtigen Kalkspathe vorkommen, und also nicht durchs Feuer erzeugt seyn können, Zeolith u. dergl. sind offenbar nur losgebrochene Materien, und nicht zu den vulkanischen Producten zu rechnen.

Zu den salzartigen vulkanischen Materien gehören flüchtige Schwefelsäure, wie z. B. auf der Solfatara und

Viterbo, wo eine dünne Vitriolsäure aus Ritzen läuft; Luftsäure, Kochsalz, Salmiak: zu den brennbaren Bergöl, Schwefel, brennbare Luft: zu den metallischen vornehmlich Eisen, das sich fast in allen vulkanischen Materien findet, und durch Schwefel vererzter Arsenik, seltner Kupfer.

Auf dem nassen Wege entbinden oder erzeugen sich in den Vulkanen Luftsäure, Mineralalkali, Glaubersalz, Gyps, Bittersalz, Alaun, Eisenvitriol, und vielleicht noch mehre Mittelsalze, welche sich im Wasser auflösen, und zu der Entstehung der warmen Quellen und anderer mineralischen Wasser Anlaß geben, welche in der Nachbarschaft der Vulkane so häufig angetroffen werden.

Leonhardi in s. Ausgabe von Macquers chym. Wörterbuch, Art. Vulkanische Producte.

Bergmann physik. Beschreibung der Erdkugel, durch Gröll. II. B. §. 150.

Gmelin Grundriß der Mineralogie. Göttingen, 1790. §. 222 — 225, 239 — 259.

W.

Wärme, Calor, *Chaleur*. Dieses Wort wird vorzüglich in dreyfacher Bedeutung gebraucht. Erstens zeigt eine allgemein bekannte Empfindung an, welche durchs Gefühl in uns entsteht, und da sie ganz Sache des Sinns ist, mit Worten nicht beschrieben werden kan. Hohe, dem Gefühl beschwerliche oder unerträgliche Grade dieser Empfindung nennen wir **Hitze**. Wir fühlen allemal Hitze oder Wärme bey Berührung und Annäherung des sogenannten Feuers, oder solcher Körper, in welchen das Feuer Wirkungen hervorbringt, und sehen also diese Empfindung gleichsam als eine Wirkung des Feuers an. Die entgegengesetzte Empfindung des Mangels der Wärme nennen wir **Kälte**.

Zweytens bedeutet **Wärme** den Zustand der Körper, welchem sie unserm Gefühl bey der Berührung die vorgedachte Empfindung verursachen. So schreiben wir der Zimmerluft Wärme, der glühenden Kohle Hitze zu. Un-

ser Körper selbst hat eine ihm eigne Wärme, die wir deut
lich fühlen, besonders wenn die äußern weniger warme
Theile mit den bedecktern, z. B. die Hand mit der Brust
in Berührung kommen. Dieser Begrif von Wärme ist
blos relativ. Wo ein Mensch oder ein Theil des Kör
pers Wärme fühlt, da fühlt oft der andere Kälte. Es
kömmt darauf an, ob die Ursache der Empfindung in der
gefühlten, oder in dem fühlenden Körper, wirksamer ist. Im
in jenem Falle fühlt der letztere Wärme, in diesem Kälte.
So wäre Wärme eigentlich derjenige Zustand eines Kör
pers, in welchem sein Feuer wirksamer ist, als in einem an
dern ihn berührenden Körper.

Da aber die Erfahrung keinen Zustand der Körper zeigt,
in welchem man selbige aller Wirksamkeit des Feuers be
raubt oder **absolut wärmeleer** nennen könnte, so verstat
tet man sich, mit dem Namen der **Wärme**, oder besser
der **fühlbaren Wärme**, überhaupt den Zustand der Kör
per in Absicht auf die jetzt gedachte Wirksamkeit ihres Feuers
zu bezeichnen, ohne Beziehung darauf, ob sie der anfühlen
den Hand warm oder kalt vorkommen. In diesem Sinn
ist selbst im Eise und gefrornen Queckſilber noch Wärme
vorhanden — ein Zustand, der aufs Gefühl und Thermo
meter wirkt, indem er sich andern berührenden Körpern
mitzutheilen, und durch alle Stoffe bis zu einem gewissen
Gleichgewichte zu verbreiten strebt.

Endlich wird drittens der Name **Wärme** sehr oft der
physischen Ursache dieser Erscheinungen, oder derjenigen
Materie beygelegt, welche jenes Gefühl und jenen Zustand
der Körper bewirkt, und freylich schicklicher den Namen
Wärmestof (Materia caloris s. calorifica) führt. Die
se Materie heißt sonst auch **Feuer**; daher ist ihr unter die
sem Namen bereits ein eigner Artikel dieses Wörterbuch
gewidmet worden, wo auch noch mehrere Benennungen von
ihr vorkommen *). In der neuen Sprache des antiphlogi
stischen Systems heißt sie das *Calorique* (Caloricum).

*) Jetzt brauchen mehrere Physiker das Wort Feuer nur von
der mit Licht begleiteten Wärme. Dieser sehr schicklichen

Der Sprachgebrauch in der Lehre von Feuer und Wärme ist noch so schwankend, daß ich nicht vermeiden kan, das Wort **Wärme** selbst bald für Zustand der Körper, bald für Wärmestof zu gebrauchen. Uebrigens werde ich diesen Gegenstand so behandeln, daß ich zuerst die Erregung und die gewöhnlichsten Wirkungen der Wärme erzähle, welche auf die Vermuthung eines eignen Wärmestofs führen, dann aber von den Eigenschaften dieses Stofs und seinen verschiedenen Verbindungsarten mit den Körpern rede.

Erregung und Mittheilung der Wärme.

Es giebt mehrere Mittel, Körper zu **erwärmen**, d. h. sie in einen Zustand zu versetzen, in welchem sie in uns das Gefühl der Wärme stärker, als vorher, erregen. Hiezu gehören als **unmittelbare** Erregungsarten das Reiben, die Aussetzung an die Sonnenstralen, und die Vermischung gewisser ungleichartiger Stoffe, als ein **mittelbarer** Weg (der nemlich etwas schon vorher Erwärmtes voraussetzt) die Berührung mit wärmern Körpern. Die thierischen Körper bringen, so lang ihr Leben dauert, aus sich selbst eine Wärme hervor, welche allem Ansehen nach durch gewisse in ihnen vorgehende und durch ihre Organisation beförderte Mischungen entspringt, s. **Wärme, thierische.**

Das **Reiben** ist ein sehr bekanntes Mittel Wärme zu erregen, die bis zum Glühen und Brennen gehen kan. So zündeten die **Alten** ihre Feuer an (*Plin.* H. N. XVI. 40.) und die **Araber** bedienten sich dazu zweyer Hölzer, die sie **March** und **Aphar**, auch beyde **Zabdan** (die zwey Reiber) nannten (s. **Michaelis** von alten Mitteln Feuer anzuzünden, in s. Vermischten Schriften, S. 97.). Unser Feuerschla-

Bestimmung würde ich selbst folgen, wenn ich den Plan meines Wörterbuchs jetzt anzulegen hätte. Aber, wie die Sache nun steht, bin ich genöthigt, hier noch einiges vom Wärmestof beyzubringen, das dem eigentlichen Plane nach in den Artikel Feuer gehörte. Man wird dies entschuldigen, wenn man bedenkt, wieviel während meiner Arbeit am Wörterbuche über diesen Gegenstand hinzugekommen ist.

gen mit Stahl und Stein beruht ebenfalls darauf, s. **Funken**. Je härter die Körper sind, je stärker sie gegen einander gedrückt, und je schneller sie an einander bewegt werden, desto mehr entsteht Hitze, wie beym Bohren, Schleifen, Sägen, Drechseln, Hämmern der Metalle u. s. w. Der Drechsler brennt in das schnell rotirte Holz blos durch das Andrücken eines hölzernen Stäbchens verkohlte schwarze Ringe ein. So entbrennen die Aren in den Wagenrädern, und die Zapfenlager in den Mühlwellen durch Reibung, wenn man sie nicht genugsam einschmieret oder befeuchtet. Neue Versuche über die durch Reiben erregte Wärme findet man bey Pictet (Versuche über das Feuer; a. d. Frz. Tübingen, 1790. 8. Cap. 9.). Eine eigne im Vacuo angebrachte Reibmaschine zeigte, daß daselbst die erregte Wärme stärker, als an der Luft ist, auch sich augenblicklich zeigt, da sie in der Luft erst dann am stärksten wird, wenn die Bewegung aufhört, weil die Luft sie mit sich fortführet und zerstreuet.

Die Einwirkung der Sonnenstralen erwärmt die Körper, wiewohl nicht alle in gleichem Grade. Schwarze und dunkelgefärbte werden unter gleichen Umständen stärker, als weiße und hellfarbige, erwärmt, vermuthlich weil diese die meisten Stralen zurückwerfen, jene hingegen sehr viele in sich nehmen. Es scheinen überhaupt schwarze Farben für die Wärme empfänglicher, als helle, zu seyn. Cavallo und Pictet haben bemerkt, daß Thermometer mit geschwärzten Kugeln nicht nur an der Sonne, sondern auch am bloßen Taglichte, höher stehen, als andere, deren Kugeln blank sind. Eng zusammengebrachtes Sonnenlicht erregt heftige Hitze und Entzündung, s. **Brennglas, Brennspiegel**. Darum und weil auch unser Körper an der Sonne mehr Wärme empfindet, hielt man sonst die Sonnenstralen selbst für **warm**, oder für etwas dem Wärmestof Gleiches, wenigstens Wärmestof Enthaltendes. Aber Herr **de Lüc** (Briefe über die Geschichte der Erde ꝛc. 141ster Brief, ingl. System über die Wärme, in den leipz. Sammlungen zur Physik und Naturg. II. Band, 6. Stück. S. 643. u. f.) zeigt deutlich, daß diese Stralen nicht wirklich Wärme mit-

theilen, ſondern nur die in den Körpern ſelbſt befindliche rege machen. Er beſtätigt dieſes durch Beobachtungen des Herrn Pictet, welche beweiſen, daß das Abnehmen der Wärme in den obern Gegenden der Atmoſphäre blos von der geringen Dichte der Luft herkömmt, in welcher die Sonnenſtralen wenig Wärme entwickeln können; nicht aber, wie man es ſonſt erklärte, von dem Mangel der Erwärmung durch die Erdfläche, welche überhaupt wenig zur Erwärmung der Luft beyträgt.

Endlich entſteht Wärme bey unzählbaren Vermiſchungen ungleichartiger Stoffe, z. B. des Waſſers mit Vitriolöl oder ungelöſchtem Kalk, der Oele mit den mineraliſchen Säuren, bey ſo vielen Auflöſungen, Gährungen, Verwitterungen, und allen Arten der Selbſtentzündung. Dagegen erfolgt auch bey manchen Auflöſungen Verminderung der Wärme, ſ. Kälte, künſtliche.

Noch vor kurzem ſuchten die meiſten Naturforſcher alle unmittelbaren Entſtehungsarten der Wärme auf eine einzige, nemlich auf Reibung der Theile an einander zurück zu führen. Die Sonnenſtralen ſollten die Theile der Körper erſchüttern, und ſie zu einer Reibung an einander nöthigen: Gährung, Auflöſung und Miſchung ſollten innere Bewegungen, folglich ein Reiben der Theile veranlaſſen, und dadurch Wärme erregen. Aber auf dieſem Wege erklären ſich die Erkältungen nicht, die doch bey Miſchungen, z. B. von Schnee und rauchendem Salpetergeiſt, eben ſo wohl als die Erwärmungen, vorkommen. Die Theile des Schnees und Salpetergeiſts müſſen ſich doch auch reiben, und reiben ſie ſich nicht (welches das wenigſte iſt, was geſchehen kan), ſo muß die Miſchung nach dieſer Erklärungsart weder wärmer, noch kälter werden, als vorher die gemiſchten Körper waren. Woher alſo die Erkältung? Man wird weit natürlicher vermuthen, daß hier ein Stof wirke, den manche Auflöſungen wirkſamer, andere unwirkſamer machen.

Das allergemeinſte Mittel der Erwärmung iſt die Berührung ſchon erwärmter Körper, oder die Mittheilung der Wärme. Wärme, die ſich dem Gefühl zu erkennen

giebt, zeigt nach allen Erfahrungen ein Bestreben, sich durch alle berührende Körper so lange zu vertheilen, bis ein gewisses Gleichgewicht erreicht ist, bey welchem jeder Körper sein ihm zukommendes Maaß hat, und keiner dem andern mehr giebt oder nimmt. Da man den Grad der fühlbaren Wärme in jedem Körper seine **Temperatur** nennt, so drückt man dies auf folgende Art aus. Es geht, sagt man, aus wärmern Körpern fühlbare Wärme so lang in berührende kältere über, bis alle zu gleicher Temperatur gebracht sind.

Das Anzünden an Flammen- und Kohlenfeuer ist nichts anders, als eine solche Mittheilung hoher Grade der Hitze an Körper, deren Theile dadurch entzündet zu werden fähig sind.

Auch ist die Empfindung, die wir **Wärme** nennen, eigentlich nur das Gefühl dieser Mittheilung. Wir sagen, ein Körper sey **warm**, wenn er uns Wärme mittheilt; **kalt**, wenn er uns Wärme entzieht: wärmer und kälter, wenn er uns deren in gleicher Zeit mehr mittheilt, oder uns nimmt. Ein Körper, mit dem wir eine geraume Zeit in Berührung bleiben, kömmt allmählich der Temperatur unsers eignen Körpers immer näher, und hat er endlich diese angenommen, daß er uns nichts mehr giebt und nimmt, so ist er für unser Gefühl weder warm noch kalt.

Körper, deren Temperatur zwar gleich, aber mit der unsers Körpers nicht einerley ist, scheinen unserm Gefühl nicht immer gleich warm oder gleich kalt. Denn wir fühlen nicht ihre Temperatur selbst, sondern nur, in welchem Maaße und wie schnell sie uns Wärme geben oder nehmen. Dies hängt aber außer ihrer Temperatur auch von der Menge der Berührungspunkte, mithin von ihrer Dichte, Glätte, wärmeleitenden Kraft und andern Eigenschaften und Umständen ab. So fühlt sich Metall immer heißer oder kälter an, als Wasser von gleicher Temperatur u. s. w. Daher kan unser Gefühl keinen richtigen Maaßstab für die Temperaturen abgeben, obgleich dieselben nichts anders als Grade **fühlbarer Wärme** sind. Nemlich, gleichviel

Jahre Zeiten nicht weiter Nachricht haben, daß sie
noch daselbst wohnhaft und gesund sind. Actum

Rathhaus zu Stolpe.

Kraft dem in der vorigen Nummer dieses Blattes abgedruckten Gesetze, sollen alle diejenigen, welche seit dreyßig Jahren keine Nachricht von sich gegeben haben, für todt gehalten werden. Wer also von diesen Personen noch lebt, der muß sich melden, oder seine Erben müssen sich melden, wenn sie ihr Erbtheil haben wollen. Wer sich nicht meldet, der ist todt, und wer todt ist, der kann sich nicht melden

Wasser von Temperatur 0 gefüllt. Letzteres wird in
einem Gefäß mit Eis umgeben, und nachdem es
ganz kalt geworden, mit einem Kork verschlossen,
durch welchen ein Thermometer und ein Glasrohr
gesteckt sind. Letzteres ist mit einem Kautschuk-
schlauch verbunden, der mit einem Quetschhahn
versehen ist. Das Gefäß wird nun mit einer Luft-
pumpe verbunden, und die Luft so weit ausgepumpt,
als es ohne Gefahr geschehen kann. Hierauf wird
der Quetschhahn geschlossen, und das Gefäß mit
dem Eis entfernt. Sobald das Wasser die Tempe-
ratur der Umgebung angenommen hat, wird der
Quetschhahn geöffnet, und das Wasser, das durch
die Luftleere in Dampf verwandelt wurde, wird
durch die Luftpumpe entfernt. Dann wird der
Quetschhahn wieder geschlossen, und das Gefäß
mit dem Eis umgeben. Sobald das Wasser die
Temperatur 0 angenommen hat, wird der Quetsch-
hahn geöffnet, und das Wasser, das durch die
Luftleere in Dampf verwandelt wurde, wird durch
die Luftpumpe entfernt. Dann wird der Quetsch-
hahn wieder geschlossen, und das Gefäß mit dem
Eis umgeben. Sobald das Wasser die Temperatur
0 angenommen hat, wird der Quetschhahn geöffnet,
und das Wasser, das durch die Luftleere in Dampf
verwandelt wurde, wird durch die Luftpumpe
entfernt. Dann wird der Quetschhahn wieder
geschlossen, und das Gefäß mit dem Eis umgeben.
Sobald das Wasser die Temperatur 0 angenommen
hat, wird der Quetschhahn geöffnet, und das
Wasser, das durch die Luftleere in Dampf verwandelt
wurde, wird durch die Luftpumpe entfernt.
Dann wird der Quetschhahn wieder geschlossen,
und das Gefäß mit dem Eis umgeben. Sobald
das Wasser die Temperatur 0 angenommen hat,
wird der Quetschhahn geöffnet, und das Wasser,

gerne bereitet, wenn er Platz sieht. Platz hat er genug, denn er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er den Raum, in dem er sich befindet, vollständig aus. Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

Er ist ein Riese, und wenn er sich ausdehnt, dann füllt er das Weltall aus. Alle Weltall, die es gibt, sind in ihm.

ſelbſt zeigt noch einen hohen Grad von fühlbarer **Wärme**, verwandelt ſich aber, wenn ihm dieſe Wärme **entzogen** wird, wieder in die vorige tropfbar flüßige oder feſte Materie, ſ. **Verdichtung**. Dies zeigt offenbar, daß auch die Verdampfung blos in einer Verbindung genugſamer Wärme mit den Stoffen der Körper beſtehe, und daß man die Dampfgeſtalt, eben ſo wie die Flüßigkeit, nur für einen durch Wärme bewirkten Zuſtand der Materie zu halten habe.

Manche Stoffe werden bey genugſamer Wärme, bisweilen nur bey gänzlicher Ausſchließung der atmoſphäriſchen Luft, in **permanent-elaſtiſche Materien, Gasarten, Luftgattungen** verwandelt. Dieſe ſind gänzlich unſichtbar, werden auch durch die bloße Kälte nicht wieder in den Zuſtand tropfbarflüßiger oder feſter Körper zurück gebracht, und unterſcheiden ſich eben dadurch von den eigentlichen Dämpfen, ſ. **Gas**. Man hat hinlänglichen Grund zu vermuthen, daß dieſe bleibend-elaſtiſche Form oder Luftgeſtalt der Materien blos die Wirkung einer innigern Verbindung mit der Wärme ſey, ſ. **Luft** (Th. III. S. 29.). Sowohl die Dämpfe, als die Gasarten ſind ſehr verſchiedener Grade der fühlbaren Wärme fähig, und werden, wie alle übrigen Körper, von ſtärkerer Wärme mehr ausgedehnt, oder, was bey elaſtiſchen Materien eben ſo viel iſt, es wird durch die Wärme ihre ſpecifiſche Federkraft verſtärkt, ſ. **Elaſticität, ſpecifiſche**.

Wenn die Wärme eines Körpers den nöthigen Grad erreicht hat, ſo zeigt ſie ſich mit Licht begleitet. Dieſen Zuſtand des Körpers nennt man ſein **Glühen**, und den dazu nöthigen Grad der Wärme die Glühhitze, ſ. **Glühen**. Gewiſſe Körper, die man verbrennliche nennt, werden durch die Glühhitze beym Zutritte der Luft ſo zerſetzt, daß ſich ihre der Verflüchtigung fähigen Theile in Dämpfe verwandeln, und nur die unverbrennlichen zurück bleiben. Hiebey ſteigen ſichtbare Ausflüſſe auf, die theils leuchtend, theils dunkel ſind, ſ. **Flamme, Rauch**, und es entſteht eine ſo anſehnliche Vermehrung der Menge von fühlbarer Wärme, daß dadurch alle berührende Körper erhitzt, und die ver-

brennlichen in einen gleichen Zustand versetzt werden, den man das **Brennen** oder die **Verbrennung** nennt. Diese mit Licht begleitete Hitze brennender Körper führt ganz eigentlich den Namen des **Feuers**. Nach einigen Versuchen scheint es, als ob man die Glühhitze verbrennlicher Körper, oder den zur Entzündung nöthigen Grad der Wärme auf den 650sten Grad des fahrenheitischen Thermometers setzen könne, s. **Glühen** (Th. II. S. 511.). Wenigstens gilt dies in den gewöhnlichen Fällen, ob man gleich auch andere mit Licht begleitete Zersetzungen als schwache Verbrennungen ansieht, bey denen sich ein so hoher Grad der Hitze nicht deutlich offenbaret (vielleicht, weil sich die Wärme der anliegenden Luft zu schnell mittheilt).

Daseyn und Eigenschaften des Wärmestofs.

Schon **Aristoteles** nahm für Wärme und Feuer ein eignes Element von überaus kleinen und beweglichen Theilen an, welches unter allen das unkörperlichste sey. Man legt ihm daher irrig die Behauptung der Scholastiker bey, welche die Wärme für eine bloße Qualität erklärten, wogegen den Stagiriten schon **Casatus** (Diss. physica de igne. Frf. et Lipf. 1688. p. 117.) vertheidiget hat. Nach **Epikur** und im Corpuscularsystem bestand die Wärme in feurigen Ausflüssen. Die Neuern haben die Wirkungen der Wärme theils durch Emanation, theils durch Vibration erklärt, und im letztern Falle die Vibrationen entweder den Theilen der Körper selbst beygelegt, oder dazu ein besonderes elastisches Mittel angenommen, wie z. B. den cartesianischen Aether, oder die subtile Materie.

Schon beym Worte **Feuer** (Th. II. S. 203. 209.) sind die Gründe angegeben, welche es unmöglich machen, die Erscheinungen der Wärme durch bloße Schwingungen zu erklären. Man verfiel auf diese Erklärung nur, weil man von der Wärmeerzeugung durch Reiben ausgieng. Hätte man ehedem die Phänomene der chymischen Vermischungen besser gekannt und zum Grunde gelegt, so würden die Erkältungen, wobey sich doch die Stoffe auch reiben, gleich

anfangs auf andere Wege geführt haben. So hat man auch nie darthun können, daß bey allen Arten der Reibung Wärme entstehe, oder, daß die Wärme im Verhältnisse mit der Stärke der Reibung sey, u. s. w. Nollets Einwurf (Leçon XIII. Sect. 1.), daß diese Bewegung abnimmt, wenn sie sich durch größere Massen verbreitet, dahingegen bey der Entzündung eines Holzstoßes durch einen Funken, dem Vibrationssystem zufolge, die Bewegung wachsen müßte, ist völlig entscheidend. Auch weiß man jetzt, daß sich die Wärme gar nicht nach den Gesetzen schwingender Bewegungen mittheilt, und daß überhaupt aus bloßen Schwingungen keine befriedigende Erklärung der Erscheinungen hergeleitet werden kan.

Also ist es ohne Zweifel nothwendig, einen eignen Stof der Wärme anzunehmen. **Boerhaave** legte demselben den Namen des **Elementarfeuers** bey, s. **Feuer** (Th. II. S. 211.). Er erklärte aber die Verbindung dieses Feuers mit den übrigen Stoffen, so wie die Befreyung und Erregung desselben, blos **mechanisch** durch Stoß und Bewegung, ließ die Anhäufung davon, oder die Wärme, durch Verdichtung des Sonnenfeuers, oder durch Reiben und heftige Erschütterung der Körpertheilchen erfolgen, und glaubte, daß dieses Feuer im Stande des Gleichgewichts gleichförmig **im Verhältnisse der Räume** verbreitet sey. Seine Lehre vom Feuer enthält in der Hauptsache alles, was man noch lange nach ihm über diesen merkwürdigen Stof vorgetragen hat, bis endlich neuere Entdeckungen die Begriffe hievon veränderten, und auf die Vermuthung einer **chymischen Verbindung** des Wärmestofs mit den Körpern leiteten. Inzwischen hat schon **Homberg** an einigen Stellen seiner Schriften das Feuer aus diesem Gesichtspunkte betrachtet.

Nachdem aber **Wilke** (Von des Schnees Kälte beym Schmelzen, in den Schwed. Abhdl. aufs J. 1772. 34ster Band, S. 93. u. f.) durch eine Reihe schöner Versuche gefunden hatte, daß beym Schmelzen des Schnees eine gewisse beständige Menge fühlbarer Wärme verlohren gehe, welche

welche zu dem 72sten Grade der schwedischen Thermometer-
cale gehört, und D. Black in Edinburgh (in *Rozier* Jour-
al de physique, ann. 1773. p. 165. im Auszuge in Crells
euesten Entdeck. Th. IX. S. 218.) ebenfalls durch Versu-
e bewieß, daß sich beym Gefrieren des Wassers diese ver-
hrne Wärme wieder einfinde, und daß eben dieses die Ur-
che sey, warum ein in gefrierendem Wasser stehendes Ther-
ometer nicht unter dem Gefrierpunkt hinabsinkt (weil die
itere Erkältung durch die aus dem frierenden Wasser sich
bindende Wärme verhindert wird), so entstanden durch
se wichtigen Entdeckungen die Begriffe von freyer
d gebundner Wärme. Ihnen zufolge sieht man jetzt
n Wärmestof als etwa an, das sich mit den Körpern
ch seiner verschiedenen Verwandtschaft chymisch verbinden,
d dadurch die Wirksamkeit, die es im freyen Zustande
gt, verlieren kan, d. h. man betrachtet ihn als ein Auf-
ngsmittel der Körper.

Dies hat sich nun durch alle bisherige Untersuchungen
wohl bestätiget, daß wenige Physiker mehr das Da-
n eines eignen Wärmestofs bezweifeln werden. Man
auch eben nicht sagen, daß dieser Stof ganz hypothetisch sey,
er sich dem Sinne des Gefühls auf eine so deutliche Art
rkennen giebt, die sich schwerlich für Wirkung irgend
er andern Materie erklären läßt. Dennoch läßt er sich
dem Auge darstellen, in Gefäße einschließen, und un-
elbaren Versuchen unterwerfen. Wir müssen daher
e Eigenschaften blos durch Schlüsse aus den Wirkungen
er Verbindung mit andern Körpern, und seiner Trennung
selbigen erkennen.

Die freye **Wärme**, welche auf Gefühl und Thermo-
er wirkt, und daher auch **fühlbare, empfindbare**
alem sensible), **Thermometerwärme** genannt wird,
et sich nach allen Seiten aus, durchdringt alle Körper
Gefäße, dehnt dieselben aus, macht feste Substanzen
ssig, verflüchtigt die Theile der Körper und verwandelt sie
lastische Materien. Hieraus läßt sich folgern, daß der
rmestof in seinem freyen Zustande ein äußerst feines
stisches **Fluidum** sey, und gegen alle Stoffe eine star-

ke Verwandtschaft habe oder ein Bestreben äußere, sich mit ihnen zu vereinigen.

Dieser Wärmestof ist auf unserer Erde überall verbreitet. Da er alle Stoffe durchdringt, so ist ein wärmeleerer Raum eben so wenig physisch gedenkbar, als ein luftleerer Raum gedenkbar wäre, wenn es keine für die Luft impermeable Gefäße gäbe. Es ist also unmöglich, eine absolute Kälte hervorzubringen, und jeder Körper behält bey allen möglichen Verminderungen seiner Wärme immer noch einen ihm eignen Wärmegehalt. Es kan hier nur von Mehrern und Mindern die Rede seyn, von Zuständen, die unaufhörlich wechseln, da bey der großen Beweglichkeit des Wärmestofs, seinem steten Streben nach Mittheilung und der immer veränderten Einwirkung der Sonnenstralen, die Temperatur der Körper alle Augenblicke geändert wird.

Dennoch ist der Wärmestof eine irdische Materie. Man hat keine Ursache, seinen Ursprung aus der Sonne herzuleiten, da die Sonnenstralen ihn nicht herbeyführen, sondern nur erregen, wenn er schon vorher in den Körpern befindlich ist. Mithin werden ihm wohl auch die Eigenschaften aller irdischen Stoffe, unter andern Schwere und **Anziehung**, zukommen.

Seine Schwere hat doch schon **Boerhaave** (Elem. Chym. I. 175 et 306.) bezweifelt, weil im ganzen Weltraume das Feuer gleichförmig verbreitet sey, da es sich durch die Wirkung der Schwere um die Weltkörper herum müsse verdichten müssen. Daher sey glaublich, daß es diese Elasticität besitze, und nach keiner bestimmten Gegend besonders getrieben werde (Ignem forte non esse gravem, sed *indeterminatum ad ulla loca.* Hinc ergo ex se non habere vim, nisi aequabiliter se expandendi quaquaversum *sine particulari in ullam plagam determinatione*). Dies gründet sich aber blos auf **Boerhaave's** willkührlich angenommenen Begrif eines mechanisch wirkenden Elementfeuers ohne Anziehung und Verwandtschaften. Dagegen haben andere bey Abwägung glühender oder stark erhitzter Körper eine wirkliche Vermehrung des Gewichts be-

Abendmahl, Abendmahlsfeier, Abendmahlsgemeinschaft, Abendmahlsgottesdienst, Abendmahlsgottesdienste, Abendmahlsgottesdienste, Abendmahlsgottesdienste

Landschaften von der Rhon Gebirge, ... an in Hessen und Nassau ...

Rhein, Johann Andreas, Professor der Philosophie und Mathematik, geb. 1711 zu Frankfurt a. M., gest. 1793 zu Gießen, wo er seit 1739 Professor war. Er schrieb: Elementa philosophiae rationalis et moralis, methodo mathematica conscripta, Gießen 1746, 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae theoretico-practicae, Gießen 1747, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae naturalis, Gießen 1748, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae practicae, Gießen 1749, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1750, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1751, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1752, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1753, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1754, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1755, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1756, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1757, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1758, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1759, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1760, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1761, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1762, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1763, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1764, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1765, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1766, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1767, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1768, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1769, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1770, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1771, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1772, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1773, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1774, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1775, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1776, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1777, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1778, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1779, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1780, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1781, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1782, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1783, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1784, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1785, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1786, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1787, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1788, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1789, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1790, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1791, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae universae, Gießen 1792, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790; Elementa philosophiae speculativae, Gießen 1793, 2 Bde., 8. Ausgabe 1790.

und besonders die Kinderwelt sich gerne mit Bildern beschäftigt, so ist es nicht zu verwundern, daß auch die Kunst, Bilder zu machen, schon sehr früh geübt wurde. Wir finden sie bei den Aegyptern, Griechen und Römern, und auch bei den Völkern des Mittelalters, wo sie besonders in Klöstern gepflegt wurde. Die Bilder, welche man in Klöstern machte, nannte man Miniaturen, weil sie meistens sehr klein waren. Sie wurden mit Farben auf Pergament gemalt.

Die Erfindung, welche man Buchdruck nennt, ist eine der größten Wohlthaten, welche Gott den Menschen gegeben hat. Durch sie ist es möglich geworden, daß Bücher, welche früher nur mit großen Kosten und in langer Zeit geschrieben werden konnten, jetzt in kurzer Zeit und um einen geringen Preis gedruckt werden können. Dadurch ist es möglich geworden, daß auch arme Leute Bücher kaufen können, und daß Bücher in großer Menge verbreitet werden können. Die Erfindung des Buchdrucks wird gewöhnlich dem Johann Gutenberg zugeschrieben, der in der Stadt Mainz lebte und starb. Er hat aber nicht alles selbst erfunden, sondern nur das Meiste dazu beigetragen, daß die Kunst, Bücher zu drucken, so vollkommen wurde, wie sie jetzt ist. Er hat auch nicht in Mainz, sondern in Straßburg angefangen, Bücher zu drucken. Aber in Mainz hat er seine Erfindung vervollkommnet und hat dort auch die ersten Bücher gedruckt, welche in der Welt gedruckt worden sind.

drücke werden doch weit einfacher, andern Erklärungen analoger, und der Sache angemessener, als diejenigen, die man etwa aus dem Vibrationssystem, oder sonst blos aus Stoß und Bewegung des Wärmestofs, hernehmen könnte. Die Wirkungen der Wärme werden nun eben das, was die Wirkungen aller andern Auflösungsmittel sind.

Freye Wärme. Mittheilung und Umherstralung derselben.

Freye, fühlbare, empfindbare Wärme ist diejenige, welche auf Gefühl und Thermometer wirkt. Die Menge des vorhandenen freyen Wärmestofs vertheilt sich unter die Körper nach eben den Gesetzen, nach welchen ein jedes gemeinschaftliche Auflösungsmittel auf mehrere in sich biges eingetauchte Stoffe wirkt, mit denen es in verschiedenen Graden verwandt ist. In solchen Fällen empfängt und nimmt jeder Stof so viel, als dem Grade seiner Affinität und der vorhandenen Menge des Auflösungsmittels gemäß ist, und erst dann kann Ruhe und Gleichgewicht stattfinden, wenn die respective **Sättigung** erreicht ist, d. h. wenn jeder von der vorhandnen Menge gerade den Theil hat, der mit seiner besondern Verwandtschaft gegen das gemeinschaftliche Auflösungsmittel im Verhältnisse steht. Bringt man alsdann einen neuen Körper hinzu, der seiner Affinität nach einen verhältnißmäßig geringern oder größern Antheil vom Auflösungsmittel bey sich hat, so wird derselbe von den übrigen so viel annehmen, oder an sie abgeben, bis auch er gerade den Antheil hat, der ihm seiner Affinität gemäß an der jetzt vorhandenen Menge zukömmt. Eben so ist es mit der freyen Wärme. Sie vertheilt sich auf eben die Art unter jedes System von Körpern. Bringt man nun ein Thermometer hinzu, so nimmt auch dieses seinen zum Gleichgewicht erforderlichen Antheil an. Dieser ist natürlich immer eben derselbe, das Thermometer mag diesen oder jenen Körper des ganzen Systems berühren. Es wird also bey allen einerley Grad oder **Temperatur** stehen, wenn nur alle im Gleichgewichte sind.

Ehen, die man nicht trennen darf. Matthäus 5, 32. Wer sich von seinem Weibe scheidet, der macht, daß sie die Ehe bricht. Und wer die Abgeschiedene freyet, der bricht die Ehe. Matthäus 19, 9. Wer sich scheidet von seinem Weibe, es sey denn um Ehebruch willen, und freyet eine andere, der bricht die Ehe. Und wer die freyet, die sich geschieden hat, der bricht die Ehe. Marcus 10, 11. 12. Wer sich scheidet von seinem Weibe, und freyet eine andere, der bricht die Ehe. Und wenn sich ein Weib scheidet von ihrem Manne, und freyet einen andern, so bricht sie die Ehe. Lucas 16, 18. Wer sich scheidet von seinem Weibe, und freyet eine andere, der bricht die Ehe. Und wer die freyet, die sich geschieden hat, der bricht die Ehe. Römer 7, 2. 3. Das Weib ist gebunden an das Gesetz, so lange ihr Mann lebet. Wenn aber ihr Mann entschlafen ist, so ist sie los von dem Gesetze des Mannes. Wo sie nun bey einem andern Manne ist, weil ihr Mann lebet, wird sie eine Ehebrecherin geheißen. 1 Corinther 7, 10. 11. Den Verehelichten gebiete nicht ich, sondern der Herr, daß sich das Weib nicht scheide von dem Manne. Wenn sie sich aber scheidet, daß sie ohne Ehe bleibe, oder versöhne sich mit dem Manne. Und der Mann soll das Weib nicht von sich lassen.

schuß seiner Temperatur über die Temperatur des kälten
Das erste Gesetz, welches Newton (Philos. Trans. 170
num. 270. und in Princip. L. III. Prop. 8. Coroll. 4. e
PP *Jacquier* et *le Sueur* not. o.) angenommen hat, stimm
ganz gut mit dem allgemeinen Gesetze chymischer Zer
hungen überein, nach welchem die letzten Antheile im Ve
hältnisse ihrer geringern Menge immer schwerer zu trenn
sind. Obgleich Martine (Diss. sur la chaleur. Par. 175
p. 69 sq.) Einwendungen gegen die physische Wahrh
dieses Gesetzes gemacht hat, so fand es doch Lambert m
den Erfahrungen sehr übereinstimmend, und hat darauf s
ne schöne Theorie der Erwärmung gegründet. Diesem G
setze gemäß nimmt die Wärme in gleichen auf einander f
genden Zeiten in geometrischer Reihe ab, und die Wärm
verhalten sich umgekehrt, wie die Zahlen, wenn sich die Z
ten, wie die Logarithmen, verhalten u. s. w. Inzwis
ist dieses Gesetz nicht völlig erwiesen, und Erslebens E
fahrungen scheinen ihm zu widersprechen, s. Erkaltun
(Th II. S. 85.).

Was Boerhaave und Musschenbroek annehmen
daß die Erkältung durch verschiedene Körper sich, wie
Dichte, verhalte, ist offenbar falsch, wie Martine, Lam
bert und Buffon gezeigt haben. Es kömmt nicht a
Dichte allein, sondern überhaupt auf Capacität und Fähi
keit, die Wärme zu leiten, an. Ein glühendes Eisen un
Wasser erkalten im luftleeren Raume schneller, als an d
Luft, (wiewohl neuere Versuche eher das Gegentheil lehren
Beym Wasser könnte wohl die schnellere Verdünstung d
dazu beytragen; beym Eisen aber sähe man daraus deu
lich, daß die Expansionskraft der Wärme im sehr verdün
ten Mittel ungehinderter wirke, oder mit andern Wort
daß luftleerer Raum die Wärme besser leite, als es d
Luft thut.

Die Hitze eines hellglühenden Kohlenfeuers läßt si
durch Hohlspiegel auffangen, und in einen wahren zünd
den Brennraum sammeln. Versuche hierüber hat ma
schon von dû Fay (Sur quelques experiences de Catopt
que, in Mém. de l'acad. des sc. 1726.). Cassini (Mém

und so in Allem so. Der Verstand kann dem Menschen nicht sagen, was er thun soll, sondern nur, was er thun muß, wenn er dem Gesetze seiner Natur folgt. Er kann nicht sagen, was Gott will, sondern nur, was Gott thut. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, sondern nur, was der Mensch thun muß, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, um selig zu werden, sondern nur, was der Mensch thun muß, um selig zu werden, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, um selig zu werden, sondern nur, was der Mensch thun muß, um selig zu werden, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, um selig zu werden, sondern nur, was der Mensch thun muß, um selig zu werden, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, um selig zu werden, sondern nur, was der Mensch thun muß, um selig zu werden, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, um selig zu werden, sondern nur, was der Mensch thun muß, um selig zu werden, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, um selig zu werden, sondern nur, was der Mensch thun muß, um selig zu werden, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, um selig zu werden, sondern nur, was der Mensch thun muß, um selig zu werden, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat. Er kann nicht sagen, was Gott will, daß der Mensch thun soll, um selig zu werden, sondern nur, was der Mensch thun muß, um selig zu werden, wenn er dem Gesetze folgt, das Gott ihm gegeben hat.

Bewegung von Wirbelluft, geh. bei den Römern mit Beziehung auf Jupiter, Mars, und unter den Griechen mit Beziehung auf Prometheus, Hephaistos, Athene und Hermes. Die Griechen und Römer hatten, wie es scheint, keine Vorstellung von einem Gewitter, das aus mehreren Blitzen und Donnerschlägen besteht, sondern sie dachten sich bei jedem Blitze einen neuen Gott oder Halbgott. Daher die Mannigfaltigkeit der Namen, die sie dem Blitze beilegten. Der Name Keraunos (Kerauniós) bezeichnet den Blitz als Waffe des Zeus, Fulmen (Fulgur) als Waffe des Jupiter, Tonitrus (Tonans) als Waffe des Jupiter Tonans, Ceraunius (Ceraunius) als Waffe des Jupiter Ceraunius, Vejovis (Vejupiter) als Waffe des Jupiter Vejovis, Summanus (Summanus) als Waffe des Jupiter Summanus, Mavors (Mamers) als Waffe des Mars, Sterculus (Sterculius) als Waffe des Picus, Vulcanus (Mulciber) als Waffe des Vulcanus, Minerva als Waffe der Minerva, Mercurius als Waffe des Mercurius, Janus als Waffe des Janus, Saturnus als Waffe des Saturnus, Sol als Waffe der Sonne, Lucifer als Waffe des Lucifer, Genius als Waffe des Genius, Lares als Waffe der Lares, Penates als Waffe der Penates, Lemures als Waffe der Lemures, Manes als Waffe der Manes, Larvae als Waffe der Larvae, Lamiae als Waffe der Lamiae, Nymphae als Waffe der Nymphae, Fauni als Waffe der Fauni, Satyri als Waffe der Satyri, Silvani als Waffe der Silvani, Pilumnus als Waffe des Pilumnus, Picumnus als Waffe des Picumnus, Deverra als Waffe der Deverra, Intercidona als Waffe der Intercidona, Viriplaca als Waffe der Viriplaca, Pellonia als Waffe der Pellonia, Vaticanus als Waffe des Vaticanus, Fabulinus als Waffe des Fabulinus, Farinus als Waffe des Farinus, Domiduca als Waffe der Domiduca, Domitius als Waffe des Domitius, Mens als Waffe der Mens, Honos als Waffe des Honos, Virtus als Waffe der Virtus, Victoria als Waffe der Victoria, Fortuna als Waffe der Fortuna, Fides als Waffe der Fides, Concordia als Waffe der Concordia, Pax als Waffe der Pax, Venus als Waffe der Venus, Cupido als Waffe des Cupido, Amor als Waffe des Amor, Hymenaeus als Waffe des Hymenaeus, Libitina als Waffe der Libitina, Orcus als Waffe des Orcus, Pluto als Waffe des Pluto, Proserpina als Waffe der Proserpina, Tellus als Waffe der Tellus, Ceres als Waffe der Ceres, Liber als Waffe des Liber, Libera als Waffe der Libera, Bacchus als Waffe des Bacchus, Hercules als Waffe des Hercules, Diana als Waffe der Diana, Apollo als Waffe des Apollo, Aesculapius als Waffe des Aesculapius, Juventas als Waffe der Juventas, Hebe als Waffe der Hebe, Vesta als Waffe der Vesta, Quirinus als Waffe des Quirinus, Flora als Waffe der Flora, Pomona als Waffe der Pomona, Terminus als Waffe des Terminus, Robigus als Waffe des Robigus, Robigo als Waffe der Robigo, Lucina als Waffe der Lucina

[illegible] [illegible] [illegible]

Mitgliederstand und Personalien des Vereins.

Mit dem Schluss des Jahres 1870 betrug die Zahl der Mitglieder des Vereins 1 Ehrenmitglied, 1 correspondirendes Mitglied, 1 Stifter, 1 Gründer, 1 Patron, 1 Gönner, 1 Mäcen, 1 Protector, 1 Förderer, 1 Beförderer, 1 Beschützer, 1 Beschirmer, 1 Schirmherr, 1 Schutzherr, 1 Vorsteher, 1 Vorgesetzter, 1 Oberer, 1 Leiter, 1 Führer, 1 Lenker, 1 Regierer, 1 Herrscher, 1 Gebieter, 1 Herr, 1 Meister, 1 Lehrer, 1 Unterweiser, 1 Erzieher, 1 Bildner, 1 Ordner, 1 Einrichter, 1 Vollender, 1 Vollkommner, 1 Vollbringer, 1 Vollzieher, 1 Vollstrecker, 1 Vollführer

Wärme länger zu unterhalten. Sie sind schlechte Leiter der Wärme des Körpers, die sich daher in ihnen anhäuft. Feuchte neblichte Luft leitet die Wärme besser, und macht uns daher die Kälte empfindlicher, als eine trockne, im Grunde weit kältere Luft u. s. w. So läßt sich leicht begreifen, daß unser Gefühl ein schlechtes Maaß der fühlbaren Wärme der Luft und anderer Körper seyn würde, die uns weit kälter scheinen, wenn ihre Leitungskraft stärker ist, und sie uns unsere Wärme schneller rauben. Aufs Thermometer hingegen hat dies weiter keinen Einfluß, außer daß dasselbe schneller oder langsamer zu dem gehörigen Grade gelangt.

Des Ritter **Thompson** Versuche über die wärmeleitende Kraft verschiedener Materien findet man bey Gren (Grundriß der Naturlehre, §. 425.). Nach ihnen ist diese Kraft

beym Queckſilber	1000
feuchter Luft	330
Waſſer	300
trockner Luft	80
luftleerem Raume	55

Noch mehr Versuche hierüber mit der Beschreibung eines eignen Apparats findet man beym **Pictet** (Cap. 4. 5. 6.).

Bindung und Entbindung des Wärmestofs.

Körper von **verschiedener Art** enthalten, bey gleichen Massen und Temperaturen, ungleiche Mengen von Wärmestof, z. B. 1 Pfund Wasser ein und zwanzig mal mehr, als ein Pfund Queckſilber, s. **Wärme**, specifische. Eben die Menge Wärme also, die mit Queckſilber verbunden, stark auf Gefühl und Thermometer wirkt, wird, mit Wasser verbunden, 21mal schwächer auf beydes wirken; weil man mit dem Wasser 21mal mehr verbinden muß, um erst eine gleiche Wirkung zu erhalten. Nennt man nun einen Stof in dem Zustande **gebunden**, in welchem sich seine Wirksamkeit gegen andere ganz oder zum Theil verbirgt und nicht durch die sonst gewöhnlichen Kenn-

die Schwere trifft es endlich. Aber auf die Schwere
wirken noch andere Kräfte, die Kräfte der Elasticität
und der Cohäsion, und sie stehen mit einander, wie
wir beim nachmaligen Anlasse sehen werden, in
einem Verhältnisse, das sich nicht so leicht berechnen
läßt, als das der Geschwindigkeiten der Schwere
und der Cohäsion. Wenn also ein Körper
durch die Schwere in Bewegung gesetzt wird, so
wird er, wenn auch keine Cohäsion mit ihr
verbunden ist, doch nicht augenblicklich, sondern
in einer Zeit, die wir Zeitpunct nennen, in
die Bewegung der Schwere versetzt. Wenn
aber Cohäsion mit der Schwere verbunden ist,
so wird der Körper in einer Zeit, die wir
Zeitraum nennen, in die Bewegung der
Schwere versetzt. Wenn also ein Körper
durch die Schwere in Bewegung gesetzt wird,
so

gefallen, der kan für **Bindung**, Vermehrung, für **Entbindung**, Verminderung der Capacität, der specifischen oder comparativen Wärme, setzen.

1. **Wenn feste Körper in den Zustand der Flüssigkeit übergehen, so binden sie mehr Wärme: wenn flüßige fest werden, so entbindet sich aus ihnen fühlbare Wärme.**

Herr de Lüc (Unters. über die Atmosph. Th. I. §. 438. e — g. Neue Ideen über die Meteorologie, §. 179.) ließ im Winter von 1754 — 1755 Wasser in Trinkgläsern, worein er Thermometer gestellt hatte, gefrieren und bis unter den Eispunkt erkalten. Als er dieses Eis ans Feuer brachte, stiegen die Thermometer bis an den Eispunkt, aber nicht höher, so lang noch eine Eisrinde um ihre Kugeln vorhanden war. Alle übrige fühlbare Wärme ward vom schmelzenden Eise verschluckt und gebunden, ohne auf die Thermometer wirken zu können. Fast zu gleicher Zeit machte D. Black in Edinburgh diese Entdeckung, die er schon 1757 in seinen Vorlesungen vortrug, ohne sie doch öffentlich bekannt zu machen. Er bestimmte durch eine schöne Experimentalunterschung, welche Crawford nachher in seinen Versuchen und Beobachtungen ꝛc. angeführt hat, daß eine Masse Eis von 32 Grad Temperatur nach Fahrenheit mit einer gleichen Masse Wasser von 172 Grad vermischt, ganz schmelze, und die Mischung doch nur die Temperatur von 32 Grad behalte, daß also 140 Grad Wärme blos aufs Schmelzen verwendet, und im flüßigen Wasser gebunden werden.

Diese Entdeckungen blieben lange Zeit unbemerkt, bis Herr **Wilke** im Jahre 1772., ohne von seinen Vorgängern etwas zu wissen, das nemliche fand (s. Schwed. Abhandl. 34. B. S. 93. ingl. Neue schwed. Abhandl. Jahr 1782. II. Th.), und es mit der richtigen Erklärung zuerst öffentlich bekannt machte. Er bestimmte die Wärme, welche beym Schmelzen des Schnees fürs Thermometer verlohren geht, auf 72 Grad der schwedischen Scale, (129$\frac{3}{5}$ oder fast 130 Grad nach Fahr.), also etwas geringer, als nach Blacks Versuchen. Diese 72 Grad, sagt er, gehen nur aufs

Schmelzen, darnach verhält sich (geschmolzenes) Eis und Schnee, wie eiskaltes Wasser, und verstattet der übrigen Wärme, sich gleichförmig durch die ganze Masse zu vertheilen.

Wenn man also in Richmanns beym Worte Feuer (Th. II. S. 219.) angeführter Formel unter a und b die Massen des Wassers und Schnees, unter m, n ihre Temperatur versteht, und n = o ist, so hat die Mischung nicht, wie die Formel erforderte, $\frac{ma}{a+b}$, sondern $\frac{ma-72b}{a+b}$ Temperatur an der schwedischen Scale. Wenn ma = 72b, so wird die Temperatur = o, oder die ganze Mischung bleibt eiskalt. Weil m an freyer Luft nicht größer, als die Siedhitze oder 100 Grad, werden kan, so kan in diesem Falle b nicht größer, als $\frac{100a}{72}$ oder $1\frac{7}{18}$a, werden, d. h. selbst siedendes Wasser kan nur etwa $1\frac{1}{2}$ so viel Schnee, als sein Gewicht beträgt, schmelzen. Wenn endlich ma < 72b, so hilft die Formel gar nicht mehr. Es wird nicht etwa, wie man vermuthen könnte, die Temperatur negativ, oder die Mischung zum Gefrieren gebracht, sondern es schmelzt nur ein Theil des Schnees, der am Gewichte $\frac{ma}{72}$ beträgt, das übrige bleibt ungeschmolzen, und alles setzt sich in die Temperatur = o. Dies zeigt ganz offenbar, daß gerade nur so viel Wärme verlohren geht, als auf die Schmelzung verwendet wird.

Eben das zeigte sich auch, wenn gleich Schnee und Wasser nicht unmittelbar vermischt, sondern nur blecherne Büchsen, eine mit eiskaltem Wasser, die andere mit Schnee, worinn Thermometer standen, in heißes oder kochendes Wasser eingesenkt wurden. Sobald das Thermometer in der Büchse mit Wasser 72 Grad erreicht hatte, ward die Schneebüchse herausgezogen; das Thermometer in ihr zeigte noch 2 Grad, fiel aber, als der Schnee vollends ganz vergangen war, völlig bis o, wo es stehen blieb.

Daß **Wilke** den Grad dieser gebundenen Wärme etwas geringer, als **Black** ansetzt, wird nicht befremden da die Erkältung durch die angewandten Gefäße bey allen Versuchen verschieden ist, auch dem gebrauchten Schnee oder Eise allemal schon flüßiges Wasser anhängt, welches zwar mit gewogen wird, aber zur Bindung der Wärme nichts beyträgt. **Lavoisier** und **de la Place** finden auch weniger, als D. **Black**; **Watt** und **de Lüc** (Ideen über die Meteorol. §. 211.) im Durchschnitte fast eben so viel, als derselbe.

Je schneller das Schmelzen geschieht, desto mehr fühlbare Wärme wird in gleicher Zeit verschluckt oder gebunden. Daher kömmt die starke und plötzliche Erkältung durch Schnee mit rauchendem Salpetergeist, wobey eine große Menge Schnee schnell geschmolzen, und die dazu verwendete Wärme den berührenden Körpern entzogen wird. Eben dies ist die Ursache, warum die krystallinischen Salze durch ihre Auflösung im Wasser oder mit Schnee und Eis Kälte erzeugen, weil dabey sowohl das Salz selbst, als auch dessen Krystallisationswasser in den flüßigen Zustand übergeht. **Blagden** (Philos. Trans. Vol. LXXVIII. P. II. und in **Gren** Journal der Phys. I. B. S. 395.) zeigt, daß die größte mögliche Kälte, welche jedes Salz mit Schnee und Eis hervorbringen kan, diejenige sey, bey welcher eine gesättigte Auflösung eben dieses Salzes im Wasser gefrieret.

Wenn man ein feines Papier an die Seite eines glatten zinnernen Würfels so dicht anklebt, daß keine Luft dazwischen bleibt, so wird über der Lichtflamme das Papier nicht eher verbrennen, als bis das Zinn zum Schmelzen kömmt. Das Papier kan nemlich die zur Entzündung nöthige freye Wärme nicht erhalten, weil dieselbe von dem berührenden Zinn verschluckt wird, bis dieses erst in den flüßigen Zustand gebracht ist. So hat **Landriani** (Del calore latente, in Opusc. fisico-chem. p. 81.) die Kugel eines Thermometers mit Zinnfolie belegt, in Quecksilber getaucht, und durch die Auflösung des Zinns im letztern das Thermometer zum Fallen gebracht.

Dies

Wie am Bildgeschirr werden die Zugleinen
Wie am Bildgeschirr werden die Zugleinen

Wie am Bildgeschirr werden die Zugleinen

Ehefrau von Ehemann zu ein Kind, das sie bei der Geburt oder innerhalb 300 Tagen nach der Auflösung der Ehe geboren hat, als ehelich anerkennt.

Ehefrau, Ehe der, Ehe, in der die Ehefrau mehr Rechte hat als der Ehemann.

Ehegatten, Ehe, Ehemann, Ehefrau, Ehepaar, Gatte, Gattin, Gemahl, Gemahlin, Lebensgefährte, Lebensgefährtin, Partner, Partnerin, Verheiratete, Verheirateter, Verlobte, Verlobter, Witwe, Witwer, Zweierbeziehung, Zweierverbindung, Zweierverhältnis, Zweierverhältnisse, Zweierverhältnisse, Zweierverhältnisse

Es ist nun nicht klar, wie man diese Regel in Worte fassen soll, ohne zu große Weitschweifigkeit zu vermeiden.

Wir wollen daher lieber eine Regel geben, die sich aus der Regel von der Mannigfaltigkeit der Verbindungen ohne Wiederholung ergiebt, und die Regel für die Mannigfaltigkeit der Verbindungen mit Wiederholung, wie sie sich aus der Regel für die Mannigfaltigkeit der Verbindungen ohne Wiederholung ergiebt, nennen.

Die Regel für die Mannigfaltigkeit der Verbindungen mit Wiederholung ist folgende:

Wenn man aus einer Anzahl von Elementen, deren jedes in jeder Verbindung beliebig oft vorkommen kann, Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

Wenn man also z. B. aus den Elementen a, b, c, d, e, f Verbindungen bildet, so ist die Anzahl der Verbindungen, welche man erhält, wenn man jedes Element mit jedem andern verbindet, dieser Anzahl weniger 1.

bindung mit einer großen Menge von Wärmestof entsteht; den zweyten Theil aber bestätigen sehr zahlreiche und ganz entscheidende Versuche. Durch Mischung nitröser und reiner Luft entstehen Salpeterdämpfe, durch Mischung salzsaurer oder flußspathsaurer Luft mit reiner saure Dämpfe, durch salzsaure und flüchtig alkalische erzeugt sich ein fester Salmiak u. s. w., alles mit Erhitzung oder Entbindung freyer Wärme. Phosphorluft entzündet sich bey Berührung der atmosphärischen Luft, und das flüchtige Vitriolsalz (das sich nach Herrn **Grens** Vermuthung zur luftförmigen Flüßigkeit expandirt) raucht bey Eröfnung der Flaschen mit einer merklichen Wärme.

Die beyden ersten dieser Gesetze brachten den D. **Black** in Edinburgh und D. **Irwine** in Glasgow zuerst auf die Vorstellung von gebundener, oder nach Blacks Ausdrucke, **latenter Wärme**, die als Ursache der Flüßigkeit und Dampfgestalt in den Körpern verborgen liege, und sich nicht eher, als bey Veränderung dieser Form, durch ihre gewöhnlichen Wirkungen auf Gefühl und Thermometer offenbare. **Crawford**, der auf diese Entdeckungen seine sinnreiche Theorie der thierischen Wärme und Verbrennung baut (s. **Feuer**, Th. II. S. 218.), betrachtet diese latente Wärme nicht als chymisch verbunden mit den Stoffen, weil sie sich schon durch bloße Berührung kalter Körper wiederum trennen läßt. Er bedient sich daher der Ausdrücke, die Capacität oder comparative Wärme der Stoffe werde vermehrt oder vermindert. Wasser hat nach ihm mehr Capacität, als Eis, Wasserdampf mehr, als Wasser, Luftgattungen mehr, als Dämpfe; jene nehmen mehr Wärme in ihre Zwischenräume auf, ohne sich darum chymisch mit ihr zu verbinden.

Aber wenn es erlaubt ist, das **gebunden** zu nennen, was durch Verwendung seiner Wirkung auf andere Körper seiner gewöhnlichen Aeußerungen und Kennzeichen beraubt wird, so ist dies wohl nicht mehr, als bloßer Wortstreit. Alle Phänomene vereinigen sich sehr schön unter einen allgemeinen Gesichtspunkt, wenn man die Wirkungen der Wärme, nemlich Mittheilung, Ausdehnung, Schmelzung,

Abhandlung. Erklärungen. 161 ausserem und Mittlern

Verhältnisse, und ist dieses Verhältniss, wie wir gesehen haben, das Verhältniss der Quadrate der Geschwindigkeiten, so ist auch das Verhältniss der Geschwindigkeiten selbst ein gegebenes, und folglich auch das Verhältniss der Zeiten, in welchen die Körper durch die Bogen fallen.

Wenn nun auf diese Art die Verhältnisse der Geschwindigkeiten und der Zeiten gefunden sind, so ist es leicht, die Geschwindigkeiten und Zeiten selbst zu finden. Denn wenn man die Geschwindigkeit, welche der Körper durch den Bogen AB erlangt, durch v bezeichnet, und die Zeit, in welcher er diesen Bogen durchläuft, durch t, so wird die Geschwindigkeit, welche er durch den Bogen AC erlangt, durch $\frac{v}{\sqrt{2}}$, und die Zeit, in welcher er diesen Bogen durchläuft, durch $\frac{t}{\sqrt{2}}$ bezeichnet werden müssen. Denn da sich v zu $\frac{v}{\sqrt{2}}$ verhält wie $\sqrt{2}$ zu 1, und t zu $\frac{t}{\sqrt{2}}$ wie $\sqrt{2}$ zu 1, so verhalten sich auch die Quadrate vv zu $\frac{vv}{2}$ wie 2 zu 1, und tt zu $\frac{tt}{2}$ wie 2 zu 1, und folglich auch vv zu $\frac{vv}{2}$ wie tt zu $\frac{tt}{2}$, oder v zu $\frac{v}{\sqrt{2}}$ wie t zu $\frac{t}{\sqrt{2}}$.

Herr Gardiner Williams und Herr Hamilton Smith haben sich in Amerika niedergelassen, und ihre Briefe sind voll von Lobeserhebungen über das Land und seine Bewohner. Herr Williams hat sich in Cincinnati niedergelassen, und Herr Smith in Louisville, Kentucky. Herr Williams hat sich mit einer Tochter des Herrn Longworth verheirathet, und Herr Smith mit einer Tochter des Herrn Speed. Beide Herren sind Advocaten, und Herr Smith ist Professor der Rechte an der Universität von Louisville. Herr Williams ist ein Bruder des Herrn Sir Charles Williams, Baronet, und Herr Smith ist ein Sohn des Herrn Sir James Smith, Baronet. Beide Herren sind Mitglieder der Gesellschaft der Freunde. Herr Williams ist ein Bruder des Herrn Sir Charles Williams, Baronet, und Herr Smith ist ein Sohn des Herrn Sir James Smith, Baronet. Beide Herren sind Mitglieder der Gesellschaft der Freunde.

Herr Gardiner Williams und Herr Hamilton Smith haben sich in Amerika niedergelassen, und ihre Briefe sind voll von Lobeserhebungen über das Land und seine Bewohner. Herr Williams hat sich in Cincinnati niedergelassen, und Herr Smith in Louisville, Kentucky. Herr Williams hat sich mit einer Tochter des Herrn Longworth verheirathet, und Herr Smith mit einer Tochter des Herrn Speed. Beide Herren sind Advocaten, und Herr Smith ist Professor der Rechte an der Universität von Louisville. Herr Williams ist ein Bruder des Herrn Sir Charles Williams, Baronet, und Herr Smith ist ein Sohn des Herrn Sir James Smith, Baronet. Beide Herren sind Mitglieder der Gesellschaft der Freunde.

Bir, Birbaum, Birbeere, Birbirne, Birbolz, Birdorf, Birfeld, Birgarten, Birgeiß, Birgrund, Birhain, Birhaus, Birhof, Birkamm, Birkenau, Birkenbaum, Birkenbeere, Birkenbeerenbaum, Birkenbeerenbusch, Birkenbeerenstrauch, Birkenbeerenwald, Birkenbeerenwasser, Birkenbeerenwein, Birkenbeerenzweig, Birkenbeerenzweigbaum, Birkenbeerenzweigbusch, Birkenbeerenzweigstrauch, Birkenbeerenzweigwald, Birkenbeerenzweigwasser, Birkenbeerenzweigwein, Birkenbeerenzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwald, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwasser, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigwein, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbaum, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigbusch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigstrauch, Birkenbeerenzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweigzweig

de Lüc neue Ideen über die Meteorologie; a. d. Frz. Berlin, 1787. II. B. gr. 8. I. B. §. 115. u. f.

Gren Journal der Physik. Jahr 1790. II. B. 1stes Heft. S. 24. u. f.

C. F. *Hindenburg* Progr. quo ostenditur, calorem et phlogiston non esse materias absolute leves. Lipf. 1790. 4.

Marcus Augustus Pictets Versuch über das Feuer; a. d. Franz. Tübingen, 1790 8.

Wärme, absolute, f. Wärmemeſſer.

Wärme, ſpecifiſche, eigenthümliche (Wilke), **comparative, Capacität für die Wärme** (Cranford), **wärmebindende Kraft** (Baader), Calor ſpecificus comparativus, Capacitas caloris recipiendi, *Chaleur ſpecifique, comparative, Capacité pour recevoir de la chaleur.* Mit dieſen erſt neuerlich in die Phyſik eingeführten Namen bezeichnet man das Verhältniß der Menge von Wärme, welche in einem Körper eine beſtimmte Veränderung ſeiner Temperatur hervorbringt, zu der Maſſe (oder nach Andern, zu dem Volumen) des Körpers. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, daß nicht alle gleichwiegende (oder gleich große) Körper, wenn ſich ihre Temperaturen um gleich viel ändern ſollen, dazu gleich viel abſoluter Mengen von fühlbarer Wärme bedürfen; denn mancher wird durch weniger abſolute Wärme fürs Thermometer dennoch um eben ſo viel wärmer, als ein anderer durch mehr Wärme wird. Wenn alſo zween ſolche Körper einerley Temperatur haben, und an derſelben einerley Veränderung leiden, ſo ſchreibt man dem, der zu dieſer Veränderung **doppelt** ſo viel Wärmeſtof annehmen oder verlieren muß, als der andere, eine doppelt ſo große **ſpecifiſche Wärme**, oder doppelt ſo viel **Capacität** zu, als dem andern.

Dieſer Begrif iſt relativ. Man kan nicht ſagen, wie groß die ſpecifiſche Wärme des Queckſilbers an und für ſich ſey; man kan nur beſtimmen, wie ſie ſich zu der ſpecifiſchen Wärme eines andern Stoffes, z. B. des Waſſers, verhalte. Wenn z. B. erwieſen iſt, ein Pfund Queckſilber brauche, um vom Eispunkte bis auf 10 Grad erwärmt zu

zu der Zeit Bürgermeister, welche am Thore Wache hielten, und sprach: Ich bin ein Bote des Königs Ludwig, und habe Befehl, Euch diesen Brief zu überbringen. Da sprachen die Wächter: Wir wollen ihn dem Bürgermeister geben, der ist unser Herr. Da sie aber Wache hielten, so durften sie nicht in die Stadt gehen, und der Bürgermeister war in der Stadt. Da sprach der Bote: Ich habe Befehl, den Brief niemand anders zu geben, als dem Bürgermeister selbst. Da sprachen die Wächter: Wir wollen ihn ihm geben, wenn er herauskomm

Jahrmarkt der Pfeffer. Hierher gehen Bauern und Bürger, Edelleute und Geistliche, Mönche und Nonnen, Ritter und Knechte, Herren und Frauen, Jung und Alt, Arm und Reich, Gesunde und Kranke, Lahme und Blinde, Weise und Narren, Gute und Böse, Fromme und Gottlose, Gelehrte und Ungelehrte, Verständige und Unverständige, Kluge und Thörichte, Starke und Schwache, Tapfere und Feige, Sanftmüthige und Grobe, Barmherzige und Unbarmherzige, Freigebige und Geizige, Mäßige und Unmäßige, Keusche und Unkeusche, Wahrhaftige und Lügner, Treue und Untreue, Gehorsame und Ungehorsame, Ehrbare und Unehrbare, Ehrliche und Betrüger, Ehrerbietige und Unehrerbietige, Dankbare und Undankbare, Friedfertige und Zänker, Geduldige und Ungeduldige, Demüthige und Hochmüthige, Bescheidene und Unbescheidene, Sittsame und Unsitt

Gemeinde. Wenn z. B. ein Gemeinde von den Steuern, die sie zu bezahlen hat, 1000 Gulden nachläßt, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Jahrmärkte zu halten, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Wochenmärkte zu halten, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Bier zu brauen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Brod zu backen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Fleisch zu schlachten, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Wein zu schenken, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Brantwein zu brennen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Tabak zu bauen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Salz zu sieden, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Eisen zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Kupfer zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Silber zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Gold zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Blei zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Zinn zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Zink zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Quecksilber zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Arsenik zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Schwefel zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Phosphor zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Antimon zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Wismuth zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Nickel zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Kobalt zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Uran zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Thorium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Cerium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Lanthan zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Didym zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Yttrium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Erbium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Terbium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Ytterbium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Lutetium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Hafnium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Tantal zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Wolfram zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Molybdän zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Vanadium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Niob zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Rhenium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Ruthenium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Rhodium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Palladium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Osmium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Iridium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Platin zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Gold zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Quecksilber zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Thallium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Blei zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Wismuth zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Polonium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Astat zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Radon zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Francium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Radium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Actinium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Thorium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Protactinium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Uran zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Neptunium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Plutonium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Americium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Curium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Berkelium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Californium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Einsteinium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Fermium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Mendelevium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Nobelium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Lawrencium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Rutherfordium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Dubnium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Seaborgium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Bohrium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Hassium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Meitnerium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Darmstadtium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Roentgenium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Copernicium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Nihonium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Flerovium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Moscovium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Livermorium zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Tennessin zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat. Wenn ein Landesherr einer Gemeinde das Recht ertheilt, Oganesson zu schmelzen, so ist dieß eine Gnade, die sie dem Landesherrn zu verdanken hat.

[illegible] sich auch in den Worten: in [illegible] [illegible] [illegible]

er um $\mu - n$ Grade erwärmt wird, und für jeden Grad bekömmt, in seiner ganzen Masse b zusammen $b\beta(\mu - n)$ halten. Nun setzt man voraus, daß hier keine fühlbare Wärme verlohren gehe, vielmehr der ganze Wärmegehalt vor und nach der Vermischung gleich bleibe. Unter dieser Bedingung muß der wärmere Körper genau so viel verlie-n, als der andere bekömmt; daher ist

$$a\alpha(m - \mu) = b\beta(\mu - n)$$

woraus $\alpha : \beta = b(\mu - n) : a(m - \mu)$ folgt.

Darf man nun weiter annehmen, daß α und β für je-n Grad gleichviel betragen, so sind die Wärmemengen, welche erfordert werden, um beyder Körper Temperatur leich viel zu ändern, d. h. ihre comparativen Wärmen, in em Verhältnisse

$$b(\mu - n) : a(m - \mu)$$

nd wenn die Massen a und b gleich sind in dem Verhält-isse $\mu - n : m - \mu$; oder nach **Magellan** (Essai sur nouvelle theorie du feu elementaire et de la chaleur des orps. à Londres, 1780. 4.):

Die specifischen Wärmen jeder zween Körper von gleichen Massen) stehen im verkehrten Verhältnisse des Unterschieds zwischen der fühlbaren Wärme ihrer Mischung (μ) und der fühlbaren Wärme ines jeden vor der Mischung (m und n).

Setzt man die specifische Wärme des Wassers = 1, so lebt jeder Versuch, bey welchem der eine der gebrauchten örper Wasser von der Temperatur n ist, die specifische

Wärme des andern $= \frac{b.(\mu - n)}{a.(m - \mu)}$, die relative (nach dem

Volumen verglichene) $= \frac{b.(\mu - n)}{a.(m - \mu)}$. g.

Es ließe sich leicht zeigen, wie eben dieses aus Richmanns Formel folgt. Nimmt man Wilkens Methode gemäß eiskaltes Wasser, wofür an der schwedischen

Kirche [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Auch auf [illegible] [illegible] [illegible]

Gemeines Wasser . . .	1,000
Eis	0,900
Queckſilber	0,033 (Lav. 0,029)
Eiſen	0,125
Zinn	0,068
Bley	0,050
Spiesglaskönig . . .	0,086
Spiesglaskalk	0,220
Eiſenkalk	0,320
Zinnkalk	0,096
Bleykalk	0,068
Flintglas	0,174
Terpentinöl	0,472
Baumöl	0,710
Leinöl	0,528
Wallrath	0,399
Auflöſung von braunem Zucker	1,086
— — v. Küchenſalz (1 Th. in 8 Th. Waſſer) . .	0,832
— — v. Salpeter . .	0,646
— — v. Glauberſalz . .	0,728
— — v. Weinſteinrahm .	0,765
— — v. Salmiak . .	0,798
— — v. Epſomſalz . .	0,844
— — v. Alaun . . .	0,649
— — v. Eiſenvitriol . .	0,734
Vitriolſäure	0,758
Phlogiſtiſirte Vitriolſäure .	0,429
Weinſteinöl	0,759
Dephlogiſtiſirte Salpeterſ. .	0,844
Rauchende Salpeterſäure . .	0,576
Rauchende Salzſäure . .	0,680
Schwefel	0,183
Flüchtige Schwefelleber . .	0,994
Starker Eſſig v. rothem Weine	0,387
Concentrirter deſtill. Eſſig .	0,103

Income Tax: Assessed	1,500
Income Tax: Collected	1,200
Income Tax: Arrears	300
Income Tax: Remitted	100
Income Tax: Outstanding	200
Wages	1,400
Rent	1,200
Interest	1,100
Profits	1,000
Capital Tax	1,000
Income Tax: Assessed	1,500
Income Tax: Collected	1,200
Income Tax: Arrears	300
Income Tax: Remitted	100
Income Tax: Outstanding	200

Each table has its column and figure of reference, and the [illegible] [illegible] [illegible]

des Blutes, Fleisches ꝛc. mit Wasser. Daher weiß ich nicht, ob folgende Angaben aus der neuern Ausgabe des Crawford viel zuverläßiger, als die vorigen seyn werden.

Weizen .	0,476	mageres Rindfleisch . .	0,740
Habergrütze	0,416	Kuhhaut mit Haaren .	0,787
Bohnen .	0,502	Schaflungen . . .	0,796
Gerste .	0,421	frische Kuhmilch . .	0,999
Reiß .	0,506	arteriöses Blut eines Hun-	
Erbsen .	0,492	des	1,030

Noch weit beträchtlicher setzt Crawford die comparati- en Wärmen der reinen und atmosphärischen Luft herab, achdem er dieselben durch Mischung der Luftgattungen mit el untersucht hat. Er giebt sie nemlich in der neuen Aus- abe seines Werks folgendergestalt an:

Dephlogistisirte Luft . .	4,749
Atmosphärische . . .	1,796
Phlogistisirte	0,794
Fixe	1,045
Brennbare	21,4

ine so große Abweichung von den vorigen Angaben (da e Capacität der reinen Luft von 87 auf $4\frac{3}{4}$, die der gemei- en von $18\frac{2}{3}$ auf $1\frac{4}{7}$ heruntergesetzt ist) kan unmöglich ein ues Vorurtheil für die Richtigkeit dieser Bestimmungen wecken, wozu noch kömmt, daß die gebrauchten Verände- ungen der Temperatur bey den Versuchen selbst äußerst ein waren, und kaum $\frac{1}{10}$ eines fahrenheitischen Grades erstiegen. Schwerlich kan man daher diese Angaben als hr zuverläßig betrachten.

Gesetzt aber auch, sie wären aufs genauste bestimmt, bleibt noch immer die Frage, was denn nun die nach ieser Methode gefundenen Verhältnisse eigentlich anzeigen, nd was man aus ihnen folgern könne? Hierüber scheinen ie vortreflichen Naturforscher, welche diesen Gegenstand earbeitet haben, nicht vollkommen einverstanden zu seyn. anz eigentlich drücken die obigen Zahlen nur das Verhält- ß aus, nach welchem sich alle Zusätze von freyer Wärme nter ungleichartige Körper vertheilen, oder zu vertheilen

streben. Dieſes Verhältniß kan man mit Wilke der ſpecifiſchen, mit Crawford der comparativen Wärme oder Capacität, mit Baader der wärmebindenden Kraft, mit de Lüc und Pictet der wenigern Abneigung oder dem mindern Widerſtreben der Körper gegen freyes Feuer, beylegen.

Man verſtattet ſich aber auch hieraus auf das Verhältniß des ganzen in den Körpern befindlichen Wärmegehalts, oder ihrer abſoluten Wärme, zu ſchließen. Hiezu würde eigentlich erfordert, daß das Verhältniß der Capacitäten durch alle möglichen Temperaturen unveränderlich bliebe. Sind nemlich die abſoluten Wärmen zweener Stoffe von gleichen Maſſen X und x, ſo iſt das Verhältniß ihrer ſpecifiſchen Wärmen dX : dx. Hat nun dieſes einen völlig unveränderlichen Exponenten = e (und werden im wärmeleeren Körper X und x zugleich = o), ſo folgt aus dX = edx allerdings auch X = ex; oder es ſind die abſoluten Wärmen in eben dem Verhältniſſe, wie die ſpecifiſchen. Dieſer Schluß ſetzt aber voraus, daß 1) das Verhältniß der ſpecifiſchen Wärmen ſchlechterdings, und ſelbſt bis zur abſoluten Kälte, unverändert bleibe, welches anzunehmen uns die Verſuche nicht berechtigen, 2) daß man über diejenige abſolute Wärme, welche auf Flüßigkeit, Dampfform u. ſ. w. verwendet, und von Black latente Wärme genannt wird, beſondere Rechnung führe, weil dieſe nicht auf's Thermometer wirkt, und ſich alſo bey den Verſuchen, wodurch die ſpecifiſchen Wärmen beſtimmt ſind, nicht hat zeigen können. Dieſe Umſtände machen den Schluß auf die Verhältniſſe der abſoluten Wärmen unſicher, da ſich die Menge der latenten Wärme ſchon durch eine mehrere Verdickung oder Verdünnung der Subſtanzen ändert. Herr Lichtenberg hat ſogar bemerkt, daß im heißern Waſſer, weil es flüßiger wird, mehr Wärme latent werden müſſe, als im kältern.

Wilke und Crawford ſtimmen darinn überein, daß ſie die ſpecifiſche Wärme als Fähigkeit betrachten, Wärme aufzunehmen, und in eben dem Maaße wieder mitzutheilen. Daß der Schluß von dieſer Fähigkeit auf die Menge

...ehe zugunsten Dritter ...

...ehe zugunsten Dritter ...

...ehe zugunsten Dritter ...

...ehe zugunsten Dritter ...

Kreuzfeld-Affäre im 3. Akt [illegible] Kreuzfeld [illegible] Kreuzfeld [illegible] Kreuzfeld

Ebr. 1. Kap. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41.

gen noch über Ehescheidungen, die bekanntlich Gläubige, welche sich in die Gnade Gottes wieder einzudrängen suchen, nicht erhalten können. Ehescheidungen sind nur für die Kinder der ungläubigen Eltern gestattet, und sie sind es auch nur dann, wenn sie von den ungläubigen Eltern selbst ausgehen, nicht wenn sie von den gläubigen Eltern ausgehen. Ehescheidungen sind auch gestattet, wenn der Ehebruch, welcher in der That die geistliche Ehe mit Gott zerstört, auch die natürliche Ehe zerstört hat.

Über die Ehe siehe von Hofmann, Schriftbeweis, 2. Aufl. Nördlingen 1857. 2. Bd. 2. Abth. S. 1 ff. Ferner Ehe, Ehescheidung und Ehebruch, in Winer's Realwörterbuch, 1. Aufl. 1. Bd. S. 271 ff. Ferner von Scheurl, Beiträge zur Bearbeitung des römischen Rechts, 1. Bd. 1. Heft. Erlangen 1843. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Herzog's Real-Encyklopädie für protestantische Theologie und Kirche, 3. Bd. S. 600 ff. Ferner Ehe, in Bluntschli's Deutschem Staatswörterbuch, 2. Bd. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Rotteck und Welcker's Staatslexikon, 4. Bd. 2. Aufl. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Ersch und Gruber's Allgemeiner Encyklopädie der Wissenschaften und Künste, 35. Theil. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Pierer's Universal-Lexikon der Gegenwart und Vergangenheit, 5. Bd. 4. Aufl. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Meyer's Conversations-Lexikon, 5. Bd. 4. Aufl. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Brockhaus' Conversations-Lexikon, 5. Bd. 10. Aufl. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Ersch und Gruber's Allgemeiner Encyklopädie der Wissenschaften und Künste, 35. Theil. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Pierer's Universal-Lexikon der Gegenwart und Vergangenheit, 5. Bd. 4. Aufl. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Meyer's Conversations-Lexikon, 5. Bd. 4. Aufl. S. 1 ff. Ferner Ehe, in Brockhaus' Conversations-Lexikon, 5. Bd. 10. Aufl. S. 1 ff.

gegeben. 4. Sind die Ehe-Verbrecher ohne Leibes-Erben, so sollen sie das Ihrige den nächsten Anverwandten hinterlassen. 5. Wenn sie aber Kinder haben, so sollen sie ihnen ihr Vermögen nach Proportion der Kinder-Zahl hinterlassen. Von diesen Gesetzen, welche Justinianus gegeben, sind die Novellen 134. cap. 10. 154. cap. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

S. Ehe-Gesetze.

Körper, alle Säugthiere und Vögel; in einem weit geringern, oft kaum merklichen, Grade die Amphibien und Fische, die man daher schon kaltblütig nennt; die Insekten und Gewürme nehmen ganz die Temperatur der Atmosphäre an, wiewohl die Biene hievon eine Ausnahme macht.

Diese thierische Wärme hat ihren eigentlichen Sitz im Blute, und wird nur durch den Umlauf desselben den übrigen Theilen mitgetheilt. Die Glieder, deren Pulsadern man unterbindet, werden kalt, und in Krankheiten, die den Pulsschlag unterbrechen, ist der Stillstand des Blutes jederzeit mit Kälte der äußern Theile verknüpft. Röthe der Theile ist immer mit Wärme, Bleiche mit Kälte begleitet, und im todten Körper erkaltet der Rücken zuletzt, weil dahin das meiste Blut durch sein Gewicht zusammengeführt wird.

Im gesunden menschlichen Körper ist die Wärme des Bluts nach den besten Beobachtungen von Brisson 32½ Grad des reaumürischen Weingeistthermometers (s. Thermometer S. 342.), welches nach de Luc (S. 320.) mit 29, 9 Grad am Quecksilberthermometer von 80 Graden, oder mit 99¼ nach Fahrenheit, übereinstimmt. Auch Martine (Diss. sur la chaleur) giebt aus wiederholten Beobachtungen 99 fahrenh. Grade an. Ohne man auf die hohen Grade der Kälte zu sehen, die in strengen Wintern in Sibirien sollen statt gefunden haben, deren Angaben aber verdächtig sind (s. Kälte, Th. II. S. 705.), erträgt doch der menschliche Körper, schon in den gemäßigten Klimaten, die ganz gewöhnliche Veränderung der Temperatur von 86 bis 16 Grad nach Fahrenheit, sehr leicht, und ohne merkliche Abänderung seiner Blutwärme.

Nach dem Gesetz der Mittheilung der Wärme muß ein Körper, der bey so großen Abwechselungen des äußern Mittels eine immer gleiche fühlbare Wärme behält, gerade so viel Wärme aus sich selbst erzeugen, als jedesmal zu Ersetzung des Verlusts, den er durch die Berührung des kältern Mittels leidet, erfordert wird. Ist z. B. die beständige Wärme des menschlichen Bluts 99 Grad, so wird die eigne oder selbsterzeugte Wärme 13 Grad betragen müssen,

wenn die Temperatur der Atmosphäre 86 Grad ist; hingegen wird eine Erzeugung von 83 Grad erforderlich seyn, wenn das Thermometer an freyer Luft nur 16 Grad zeigt.

Bey heftigen Graden der Kälte nimmt doch diese innere Wärme nach und nach ab; Menschen und Thiere erfrieren endlich, wenn sie sich einem starken Froste allzulang und zu unvorsichtig aussetzen. Dennoch erhält sich die ganze lebende Schöpfung in Ländern, wo bisweilen die Kälte wenigstens den Gefrierpunkt des Quecksilbers, oder — 40 erreicht. Und wenn hiebey die Blutwärme nicht ganz auf ihren gewöhnlichen 99 Graden bleibt, so wird man sie doch nicht unter 92 Grad finden: daß also hiebey noch eine Erzeugung von wenigstens 132 Grad innerer Wärme statt finden muß.

Ueber hohe Grade der Hitze, welche Menschen auszuhalten vermögen, hat **Blagden** (Philos. Trans. Vol. LXV. P. I. num. 12.) merkwürdige Versuche von **Fordyce**, **Banks** und **Solander** bekannt gemacht, nachdem schon vorher Tiller gefunden hatte, daß Menschen in einer bis zum Siedpunkte erhitzten Luft eine Viertelstunde lang ausdauern können (Mém. de Paris. 1764.). Fordyce ließ Zimmer durch heiße Wasserdämpfe erhitzen, und hielt im bloßen Hemde und hölzernen Schuhen 5 Min. lang in 90 Grad, hierauf 10 Min. in 110 Grad, und dann noch 20 Min. lang in 120 Grad Hitze aus. Hiebey stand ein Thermometer unter seiner Zunge oder in seiner Hand auf 100 Grad, und dies war auch die Wärme seines Harns. Der Puls machte 145 Schläge in einer Minute, die Adern waren sehr aufgelaufen und der Körper roth. Bey einem andern Versuche hielt er 15 Min. in 119 Grad, und dann 15 Min. in 130 Grad Hitze aus; seine eigne Wärme stieg immer nicht höher, als 100 Grad. In einem nicht durch siedendes Wasser, sondern durch einen eisernen Ofen geheizten Zimmer hielt eine ganze Gesellschaft 20 Min. lang aus, obgleich die Hitze 150 Grad erreichte, und man die Kleider nicht abgelegt hatte. Nachher ertrug man 198 Grad zehn Minuten lang. D. Solander ertrug ferner 210, Banks 211 Grade 7 Min. lang. Der letztere getraute sich, eine

noch größere Hitze aushalten zu können, ob er gleich Weingeist nur 130, Oel 129, Wasser 123, Queckſilber 117 Grade heiß ertragen konnte. In den Zimmern konnte Niemand ſeine Uhrkette vor Hitze berühren; aber die Kleidung machte eher die Hitze erträglich, und hielt ſie in etwas vom Körper ab. Ein großer Theil des Wunderbaren bey dieſen Verſuchen erklärt ſich daraus, daß die Luft ein ſchlechter Leiter der Wärme iſt; daher ihre Berührung dem Körper bey weitem nicht ſo ſchnell Wärme giebt oder entzieht, als die Berührung des gleichheißen oder gleichkalten Waſſers Queckſilbers u. ſ. w. Dennoch glaubt **Blagden**, aus dieſen Verſuchen folgern zu dürfen, daß im thieriſchen Körper nicht blos eine Kraft liege, Wärme zu erzeugen, ſondern auch ein Vermögen, den Ueberſchuß von Wärme zu zerſtören, und überhaupt einen unveränderlichen Grad fühlbarer Wärme zu unterhalten.

Die vom Herzen entferntern Theile, in welchen die Menge des Bluts geringer und ſein Umlauf langſamer iſt, weichen von dieſem beſtändigen Grade am meiſten ab, und nehmen den Einfluß der äußern Temperatur ſchneller und ſtärker an. Schon bey mäßiger Kälte erſtarren Hände, Füße, Ohren, das Geſicht u. ſ. f., wenn die Wärme der innern Theile noch immer unverändert bleibt.

Auch Krankheiten können dieſen ſonſt beſtändigen Grad der Blutwärme ändern; aber der Unterſchied iſt nie beträchtlich, und ſelbſt die ſtärkſte Fieberhitze ſteigt nach den Beobachtungen des **D. Martine** nicht über 105 — 108 Grad.

Ueber den Urſprung dieſer thieriſchen Wärme ſind nun die Meinungen der Aerzte und Naturforſcher ſehr verſchieden geweſen. Die Alten machten die Sache ſehr kurz ab, indem ſie dem Herzen eine natürliche Wärme (calorem innatum, *Hippocr.* de Diaeta L. I. et in tract. De corde. *Galen* de uſu part. L. VII. c. 9. 21. de temperamentis II. 3.) beylegten, welche das Blut erhitze, ohne ihren Urſprung weiter zu unterſuchen. Auch **Descartes** (De homine p. 5. De format. foetus. p. 197.), ſo wenig er

Ich bin der Meinung, daß es nicht nöthig ist, daß
alle die Zeichen, die ich in meinem Werke gebrauche,
Buchstaben sind, und daß es nicht nöthig ist, daß
man sie in einer Linie schreibt, wie es bei den
Buchstaben der Fall ist. Ich bin der Meinung,
daß es nicht nöthig ist, daß man sie in einer Linie
schreibt, wie es bei den Buchstaben der Fall ist.
Ich bin der Meinung, daß es nicht nöthig ist, daß
man sie in einer Linie schreibt, wie es bei den
Buchstaben der Fall ist. Ich bin der Meinung,
daß es nicht nöthig ist, daß man sie in einer Linie
schreibt, wie es bei den Buchstaben der Fall ist.
Ich bin der Meinung, daß es nicht nöthig ist, daß
man sie in einer Linie schreibt, wie es bei den
Buchstaben der Fall ist. Ich bin der Meinung,
daß es nicht nöthig ist, daß man sie in einer Linie
schreibt, wie es bei den Buchstaben der Fall ist.

klärung haben insonderheit **Boerhaave** (Instit. rei medicae) und **Georg Martine** (De animalibus similibus et animalium calore Libri II. Lond. 1740. 8.) ausgeführt. Man berief sich darauf, daß Bewegung stets mehr Wärme erzeuge, und im strengen Froste das einzige Mittel bleibe, dem Tode zu entgehen; daß der schnellere Pulsschlag allezeit mit mehr Wärme begleitet sey; daß die Wärme durch mehrere Festigkeit und Dichte der Gefäße zunehme, z. B. bey Erwachsenen größer, als bey Kindern, sey; daß Alter und Krankheiten, welche den Pulsschlag vermindern, stets auch Kälte erregen; daß in erstarrten Körpern die Wärme sogleich wiederkomme, wenn durch irgend einen Reiz die Bewegung des Herzens und der Kreislauf des Bluts wieder verstärkt werde u. s. w. Man schloß hieraus, die Wärme verhalte sich direct, wie die Geschwindigkeit des Bluts und umgekehrt wie der Durchmesser der Gefäße. Dadurch ward erklärt, warum die Wärme in den verschiedenen Theilen des Körpers fast einerley sey, weil in den größern Gefäßen größere Geschwindigkeit mit weniger Reibung, in den kleinern hingegen geringere Geschwindigkeit mit mehr Reibung verbunden sey: ingleichen, warum kleine Thiere eben so warm sind, als große, weil sich die gleichgroßen Blutkügelchen in den engern Gefäßen der kleinern Thiere stärker reiben müßten, u. s. w.

Es sind aber Geschwindigkeit und Reibung des Bluts offenbar zu schwach, die thierische Wärme hinreichend zu erklären. Wenn auch das Blut in einer Secunde $2\frac{1}{2}$ Schuh zurücklegt, so wissen wir doch, daß Wasser und andere Flüssigkeiten sich gar nicht erwärmen, wenn sie gleich mit weit größerer Geschwindigkeit und stärkerer Reibung durch feste Canäle getrieben werden. Die Wärme folgt auch nicht dem Verhältnisse der Pulsgeschwindigkeit. Wenn in der Fieberhitze die Zahl der Pulsschläge in einer Minute von 70 bis 130 steigt, mithin fast doppelt so groß wird, so steigt die Wärme doch nur von 99 bis 108 Grad, also in einem sehr geringen Verhältnisse. In den hohen Graden der Hitze, welche **Banks** und **Solander** ertrugen, stieg die Anzahl der Pulsschläge auf 136 bis 144, ohne sonderliche Verstär-

Kapitel meiner Werke. Ich habe sie nicht gelesen. Ich will es nicht lesen. Ich will es nicht lesen. Ich will es nicht l

Jagd-Revier Bellevue. Es war ein prachtvoller Tag, und die Jagd-Gesellschaft hatte sich schon in aller Frühe versammelt. Der Kaiser, der Prinz Albrecht, der Prinz Friedrich Karl, der Prinz Adalbert, der Prinz Wilhelm, der Prinz Friedrich Wilhelm, der Prinz Friedrich Carl

Ehe, heißt, wenn ein Mann mit seiner Schwester, oder mit seiner Stiefschwester, oder mit seiner Halbschwester, oder mit seiner Tochter, oder mit seiner Stieftochter, oder mit seiner Halbtochter, oder mit seiner Enkelin, oder mit seiner Stiefenkelin, oder mit seiner Halbenkelin, oder mit seiner Großmutter, oder mit seiner Stiefgroßmutter, oder mit seiner Halbgroßmutter, oder mit seiner Großtochter, oder mit seiner Stiefgroßtochter, oder mit seiner Halbgroßtochter, oder mit seiner Tante, oder mit seiner Stieftante, oder mit seiner Halbtante, oder mit seiner Nichte, oder mit seiner Stiefnichte, oder mit seiner Halbnichte, oder mit seiner Großnichte, oder mit seiner Stiefgroßnichte, oder mit seiner Halbgroßnichte, oder mit seiner Schwiegermutter, oder mit seiner Schwiegertochter, oder mit seiner Schwiegergroßmutter, oder mit seiner Schwiegergroßtochter, oder mit seiner Schwiegertante, oder mit seiner Schwiegernichte, oder mit seiner Schwiegergroßnichte, oder mit seiner Schwiegergroßtante, oder mit seiner Schwiegerenkelin, oder mit seiner Schwiegerstiefenkelin, oder mit seiner Schwiegerhalbenkelin, oder mit seiner Schwiegerstiefgroßtochter, oder mit seiner Schwiegerhalbgroßtochter, oder mit seiner Schwiegerstiefgroßnichte, oder mit seiner Schwiegerhalbgroßnichte, oder mit seiner Schwiegerstiefgroßtante, oder mit seiner Schwiegerhalbgroßtante, oder mit seiner Schwiegerstiefgroßmutter, oder mit seiner Schwiegerhalbgroßmutter, oder mit seiner Schwiegerstiefgroßenkelin, oder mit seiner Schwiegerhalbgroß

Entdeckungen, die er zugleich mit einer eignen schönen Experimentalunterſuchung verband. Seine Verſuche über die comparativen Wärmen der Nahrungsmittel, des Bluts und der Luftgattungen (ſ. **Wärme, ſpecifiſche**) lehrten, daß die meiſten Nahrungsmittel weniger Capacität für die Wärme beſitzen, als das aus ihnen entſtehende arteriöſe Blut; dagegen der eingeathmeten reſpirablen Luft mehr Capacität, als der ausgeathmeten, zukömmt. Dies leitete ihn auf den Gedanken, daß das Blut beym Proceſſe des Athemholens Wärme aus der Luft einſchlucke, ſo wie nach ſeinem ſich viel weiter erſtreckenden Syſtem die Hitze bey der Verbrennung und andern phlogiſtiſchen Proceſſen gleichfalls der verminderten Capacität der Luft und der dadurch frey gewordenen Wärme zugeſchrieben wird, ſ. **Feuer, Verbrennung.** Er hat inzwiſchen in der neuern Ausgabe ſeines Werks (London, 1788. 8. überſ. durch Veranſtaltung Herrn **Crells**. Leipz. 1789. 8.) einiges abgeändert, und ich werde hier den Theil, der die thieriſche Wärme betrift, dieſen Abänderungen gemäß ſo vortragen, wie ihn Heer **Gren** (Journal der Phyſik, 1790. Erſtes Heft, S. 17 u. f.) darſtellt.

Durch die Veränderung, welche der reſpirable Theil der Luft in den Lungen leidet, wird die Menge ſeiner abſoluten Wärme faſt in eben dem Verhältniſſe vermindert, in welchem ſeine Fähigkeit zu Erhaltung des thieriſchen Lebens abnimmt. Dieſe Veränderung erfolgt durch Verbindung der reinen Luft mit dem vom Blute abgeſchiedenen Brennſtof, und beſteht darinn, daß faſt $\frac{1}{6}$ der reinen Luft in Waſſerdampf, und das übrige in fire Luft verwandelt wird. Da nun die comparative Wärme der reinen Luft $4\frac{3}{4}$, die des Waſſerdampfs und der fixen Luft aber nur $1\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{20}$ iſt, ſo folgt, daß die ausgeathmete Luft kaum $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ derjenigen Wärme behalte, die ſie vor dem Einathmen faßte, daß ſie alſo den größten Theil dieſer Wärme in den Lungen zurücklaſſe.

In einem Verſuche mit dem arteriöſen und venöſen Blute, wovon jenes aus der Carotis, dieſes aus der Droſſel ader eines Schafes abgezapft war, fand C. die comparati-

en Wärmen beyder (ſ. die Tabelle beym Worte **Wärme**, pecifiſche) im Verhältniſſe 23 : 20, und aus mehrern Verſuchen mit Blute von Hunden im Verhältniſſe 114 : 110. Da nach dieſen Angaben das Blut, das aus der Lungenutader zum Herzen zurückſtrömt, eine größere Capacität ſitzt, mithin auch eine größere Menge abſoluter Wärme ßt, ſo muß es bey ſeinem Durchgange durch die Lungen Wärme in ſich nehmen. Dies iſt nun eben die Wärme, lche die Luft in den Lungen zurückließ, und die ſolchergelt aus der Luft ins Blut übergeführt wird.

Es wird in dieſem Syſtem angenommen, daß die Verbung mit Phlogiſton die Capacität der Körper für die Wärme vermindere, der Verluſt des Phlogiſtons hingegen ſelbe vermehre, obgleich die neuere Ausgabe der crawdiſchen Schrift dieſen Satz anders, und mehr nach dem nne der Antiphlogiſtiker ausdrückt. So hängt nun die riſche Wärme von einem Proceſſe ab, der einer chymiWahlanziehung ähnlich iſt. Die mit einer großen nge von Wärmeſtof verſehene reine Luft wird in die Lun- eingezogen; eben dahin kömmt das Blut aus den äußern Enden der Gefäße mit dem brennbaren Grundſtoffe verſe- zurück. Dieſer verläßt das Blut, um ſich mit der Luft zu binden, zu welcher ſeine Verwandtſchaft größer iſt. Durch Phlogiſtication vermindert ſich die Capacität der Luft, che folglich den größten Theil ihres Wärmeſtofs abſetzt, dagegen das Blut aufnimmt, deſſen Ueberſchuß aber eit eine ſtarke fühlbare Wärme unterhält. Das riöſe Blut wird nun bey ſeinem Durchgange durch die rröhrchen wieder mit dem brennbaren Stoffe angeängert, folglich ſeine Capacität für die Wärme vermin- Es muß daher beym Kreislaufe die Wärme, die es en Lungen erhalten hatte, nach und nach wieder abſetzen über das ganze Syſtem verbreiten. Uebrigens erklärt wford (Philoſ. Trans. Vol. LXXI. P. 2.) das Gleichcht der thieriſchen Wärme, und das anſcheinende Verin, in großen Graden der Hitze die Wärme zu vermin- faſt eben ſo, wie Leslie.

Eine Heilung der ehelichen Gemeinschaft ist nicht möglich, wenn der Ehebrecher nach der Scheidung die Ehebrecherin heirathet, oder wenn diese nach der Scheidung einen Andern heirathet, mit welchem sie vor der Scheidung Ehebruch begangen hat. Ehe. Ges. §. 115. Ehe. Ges. §. 116. Ehe. Ges. §. 117. Ehe. Ges. §. 118. Ehe. Ges. §. 119. Ehe. Ges. §. 120. Ehe. Ges. §. 121. Ehe. Ges. §. 122. Ehe. Ges. §. 123. Ehe. Ges. §. 124. Ehe. Ges. §.

ed und die Verbindung der unter sich verbundenen Ele-
te, so wie auch in den beyden Verbindungen einzelnen
ile der Elemente, die verschiedenen Grade der Ver-
andtschaft, welche zwischen den Elementen und ihren
ndungen Statt finden, und die Gesetze, nach welchen
Verbindungen und Zersetzungen vor sich gehen.

Dieselbe hat Berthollet auf eine ausgezeichnete Weise
ndelt, und in seinem Werke: Versuch einer chemischen
atik, welches vor Kurzem in Paris erschienen ist, und
ch Gilbert's Annalen, Band 10, Heft 1, S. 1 ff. ent-
ten ist, niedergelegt. Dasselbe ist, wie der Verfasser
ber sagt, nur ein Theil eines grössern Werkes, welches
Verfasser unter dem Titel: Statik der Chemie, zu
ben gedenkt, und dessen Plan und Inhalt er in der
leitung zu dem ersten Theile desselben angiebt. Wir
nen nicht umhin, diese Einleitung, so wie das Werk
st, aus das Lebhafteste zu empfehlen, und wollen hier
ch einige Stellen aus der Einleitung ausheben, um
Leser in den Stand zu setzen, sich über den Plan und
Inhalt des Werkes selbst ein Urtheil zu bilden.

Der Verfasser sagt: „Die Chemie ist eine Wissen-
aft, welche die Gesetze der Verwandtschaft, nach denen
Körper sich verbinden und trennen, zum Gegenstande
Untersuchung hat. Sie ist also eine Wissenschaft
Thatsachen, und ihre Lehrsätze müssen nothwendig
Resultate der Erfahrung seyn. Aber sie ist auch
Wissenschaft der Ursachen, welche die Erscheinungen
ihr hervorbringen, indem sie gewisse Gesetze
Verwandtschaft, welche sie aus Thatsachen abzieht,
Grunde legt, und diese Gesetze können nicht blos
Resultate einer Reihe von Thatsachen seyn, sondern
müssen auch zu neuen Thatsachen führen, und
ist, um sie sicher auf Thatsachen zu stützen, die Ver-
ndtschaft selbst, welche sie erklären sollen, zu ent-
ckeln, und diese Entwickelung ist der Gegenstand
ser Statik der Chemie, die wir hier vorlegen.

Diese Statik der Chemie ist theils eine Wissenschaft
Thatsachen, theils eine Wissenschaft der Ursachen,
ils endlich eine Wissenschaft der Anwendungen, die

Bestimmung der Wirkungsgrade, weil man dann die Geschwindigkeit der Kolben und die Umdrehungszahl der Kurbelwelle nicht zu kennen braucht. Es ist nämlich

$$\eta = \frac{N_e}{N_i} = \frac{\text{Nutzleistung}}{\text{indizierte Leistung}} = \frac{\text{Nutzarbeit}}{\text{indizierte Arbeit}}$$

Ferner ist

$$\eta_m = \frac{N_e}{N_i} = \frac{\text{Nutzleistung}}{\text{indizierte Leistung}} = \frac{\text{Nutzarbeit}}{\text{indizierte Arbeit}}$$

Der Wirkungsgrad η_m ist also gleich dem Verhältnis der Nutzarbeit zur indizierten Arbeit, oder gleich dem Verhältnis der Nutzleistung zur indizierten Leistung.

Bei einem Gasmotor, welcher 10 PS Nutzleistung abgibt, ist die Nutzarbeit in einer Stunde 10 · 4500 = 45000 mkg. Wenn der Motor dabei 30 Liter Gas in der Stunde verbraucht, so ist der Gasverbrauch für 1 PS und Stunde 30 : 10 = 3 Liter. Wenn 1 cbm Gas 5000 WE entwickelt, so ist die Wärmemenge, welche 3 Liter Gas entwickeln, 5000 : 1000 = 5 WE. Die Nutzarbeit, welche 1 WE entwickelt, ist also 45000 : 5 = 9000 mkg.

Bei einem Dampfmotor, welcher 10 PS Nutzleistung abgibt, ist die Nutzarbeit in einer Stunde 10 · 4500 = 45000 mkg. Wenn der Motor dabei 5 kg Dampf in der Stunde verbraucht, so ist der Dampfverbrauch für 1 PS und Stunde 5 : 10 = 0,5 kg. Wenn 1 kg Dampf 600 WE entwickelt, so ist die Wärmemenge, welche 0,5 kg Dampf entwickeln, 600 · 0,5 = 300 WE. Die Nutzarbeit, welche 1 WE entwickelt, ist also 45000 : 300 = 150 mkg.

Nahrungsmitteln entwickelten Wärmeſtofs in gebundenem Zuſtande in den Stof des Körpers aufgenommen, und daraus ein organiſcher Theil gebildet werde, der als Fett oder Zellſtof in der Jugend zum Wachsthum beytrage, im reifern Alter aber die Maſſe erhalte und erneure; der übrige Theil der Wärme bleibe im empfindbaren Zuſtande, und theile ſich in ſolchem der Atmoſphäre mit. Der V. beſtätigt dieſe Theorie noch durch eine Menge Beobachtungen (Gothaiſches Magazin für das Neuſte aus d. Phyſik und Naturg. IV. B. 4. St. S. 82. u. f.), die den Urſprung der thieriſchen Wärme aus der Verdauung und den Verwandlungen der Säfte überhaupt ſehr wahrſcheinlich machen.

Alb. Halleri de partium corp. hum. fabrica et functionibus. Bernae et Lauſ. 1778. 8. To. IV. L. VI. Sect. III. §. 8. 9.

Briſſon Dictionnaire raiſ. de Phyſ. Art. *Chaleur animale.*

Gren Journal der Phyſik. Jahr 1790. 1ſtes u. 2tes Heft, S. I. u. f. 189. u. f.

Wärmemaaß, ſ. Thermometer.

Wärmemeſſer, Eisapparat des Lavoiſier und de la Place, Apparatus glacialis, caloris menſuram exhibens, *Appareil de glace pour meſurer la chaleur.* Die von **Wilke** und **Black** angegebnen Methoden, ſpecifiſche Wärmen der Körper durch Mengung und Beobachtung der Temperatur zu beſtimmen, (ſ. **Wärme, ſpecifiſche**), ſind theils in der Ausübung unbequem und unſicher; theils reichen ſie an ſich nicht zu, die Verhältniſſe der **latenten** Wärme zu beſtimmen, welche bey chymiſchen Verbindungen der Stoffe, bey Veränderungen ihrer Form, beym Schmelzen, Verbrennen u. ſ. w. entbunden wird. Aus diesen Gründen fanden ſich die Herren **Lavoiſier** und **de la Place** (Mém. ſur la chaleur, in den Mém. de l'acad. roy. des ſc. ann. 1780. Paris, 1783. p. 355. ſqq. überſ. in Lavoiſier phyſikaliſch-chemiſchen Schriften von **Weigel**. III. B. Greifsw. 1785. 8. S. 292. u. f.) bewogen, auf ein anderes Maaß des aus den Körpern gehenden Wärmegehalts zu denken. Sie fanden dieſes Maaß auf eine ſehr ſinnrei-

an die Stelle des Wortes Ehe, welche die Frau
Ehe, Ehemann, Ehefrau, Ehegatte, Ehegemahl, Ehegenosse, Ehehälfte, Ehebett, Ehebruch, Ehebrecher, Ehebrecherin, Ehebündniß, Ehedispensation, Ehefrau, Ehegatte, Ehegemahl, Ehegenosse, Ehehälfte, Ehehindernisse, Ehekontrakt, Ehelos, Ehelosigkeit, Ehemann, Ehepaar, Ehepakten, Ehescheidung, Ehestand, Ehestiftung, Ehetrennung, Ehevertrag, Ehevogt, Ehevorsteher, Ehewirthin, Ehezwang, Ehrbar, Ehrbarkeit, Ehre, Ehrenbezeugung, Ehrenbürger, Ehrenbürgerrecht, Ehrenerklärung, Ehrenfest, Ehrenfestigkeit, Ehrenfestigkeitsmodul, Ehrenfestigkeitsmodulus, Ehrenfestigkeitsmodulus, Ehrenfestigkeitsmodulus

also $A : B = \alpha am : \beta bn$

d. i. weil jeder Körper desto mehr Eis schmelzt, je mehr er Masse hat, je höher seine fühlbare Wärme über Null ansteigt, und je mehr er Wärmestof bey gleicher Verminderung der fühlbaren Wärme absetzt, so sind die geschmolzenen Eismengen im zusammengesetzten Verhältnisse der Massen, Temperaturen (über dem Eispunkte) und specifischen Wärmen. Hieraus folgt

$$\alpha : \beta = \frac{A}{am} : \frac{B}{bn}.$$

läßt man also die Masse b einmal für immer Wasser bedeuten, dessen specifische Wärme $\beta = 1$ ist, und das bey 80 Grad Temperatur (nach Reaumur) eine gleichgroße Eismasse schmelzt, so ist $n = 80$; $B = b$; mithin

$$\alpha = \frac{80. A}{am}.$$

Ex. 7,707 Pfund Eisenblech, 78 Grad warm, haben 1,102 Pfund Eis geschmolzen. Hieraus findet sich die

$$\text{specifische Wärme des Eisenblechs} = \frac{80. 1,102}{7,707. 78} = \frac{11,02}{100,19} = 0,10999.$$

Flüßige Materien kan man in Gefäße einschließen, deren specifische Wärme und Masse bekannt ist. So wird das Verfahren das nemliche seyn; nur wird man von der geschmolzenen Wassermenge so viel abziehen müssen, als durch die Erkältung des Gefäßes allein geschmolzen ist. Es heisse des Gefäßes Masse c; seine specifische Wärme γ; die Temperatur, zu welcher das Gefäß mit der darinn befindlichen Flüßigkeit gebracht ist, m; so wird die durch Erkaltung des Gefäßes allein geschmolzene Wassermenge $= \frac{cm\gamma}{80}$ seyn. Heißt nun die Menge des sämmtlichen geschmolzenen Wassers C, so hat man

$$A = C - \frac{cm\gamma}{80}, \text{ und}$$

$$\alpha = \frac{60\,A}{am} = \frac{60.\,C - cm\gamma}{am}$$

Ex. 4 Pfund Salpetersäure in einem gläsernen $\frac{17}{32}$ Pf. schweren Kolben, zusammen 80 Grad warm, im Eisapparat bis 0 abgekühlt, haben 3,6640625 Pfund Eis geschmelzt; die specifische Wärme des Glases ist = 0,1929. So giebt die Formel die specifische Wärme der Salpetersäure oder

$$\alpha = \frac{60.\,3{,}6640625 - \frac{17}{32}.\,80.\,0{,}1929}{4.\,80} = 0{,}661391.$$

Um die Wärme zu bestimmen, welche bey chymischen Verbindungen gewisser Stoffe entbunden wird, bringt man diese Stoffe, nebst dem Gefäße, das sie enthalten soll, sämmtlich zur Temperatur 0, vermengt sie alsdann in der Eiskugel, wo sie sich erwärmen, und bis zu ihrer Wiedererkaltung auf 0 eine Wassermenge schmelzen, welche das Maaß der entbundenen Wärme ist. Die scharfsinnigen Erfinder dieser Methode haben auch Formeln angegeben, nach welchen man den bey gewissen Verbindungen bewirkten Grad der Kälte, ingleichen das Maaß derjenigen Wärme finden kan, welche die Körper bey ihrer Schmelzung binden, und bey ihrem Gestehen wieder frey lassen. Hier könnten diese Formeln ohne allzugroße Weitläuftigkeit nicht beygebracht werden, daher ich ihrentwegen auf den angeführten Aufsatz der Verfasser selbst verweise. Noch schöner und in einer netten Kürze findet man alle diese Formeln bey Baader (Vom Wärmestof, S. 176. u. f.), wo ihnen Herr Tázel, Professor der Mathematik und Physik in München, eine sehr bequeme Einrichtung gegeben hat.

Zu Bestimmung der Wärme, welche das Verbrennen und Athmen entwickeln, wird man Körper in der Eiskugel verbrennen und Thiere darinn athmen lassen, hiebey aber zu Erneurung der Luft eine Gemeinschaft zwischen dem innern Raume und der Atmosphäre unterhalten, aus welchem Grunde denn die Temperatur der äußern Luft zur Zeit solcher Versuche = 0, oder doch wenig davon unterschieden

Kraft, wie in dieser Kette in die Richtung der Kraft.

Wenn man nun die Kette in einer Ebene, welche durch die Kraft geht, um den Punkt A bewegt, so wird sich die Kraft, wie sie auf die Kette wirkt, nicht ändern, weil sich die Richtung der Kraft nicht ändert. Wenn man aber die Kette um eine Ebene, welche durch die Kraft geht, um den Punkt A bewegt, so wird sich die Kraft, wie sie auf die Kette wirkt, ändern, weil sich die Richtung der Kraft ändert. Wenn man die Kette um eine Ebene, welche durch die Kraft geht, um den Punkt A bewegt, so wird sich die Kraft, wie sie auf die Kette wirkt, ändern, weil sich die Richtung der Kraft ändert.

Wenn man die Kette um eine Ebene, welche durch die Kraft geht, um den Punkt A bewegt, so wird sich die Kraft, wie sie auf die Kette wirkt, ändern, weil sich die Richtung der Kraft ändert. Wenn man die Kette um eine Ebene, welche durch die Kraft geht, um den Punkt A bewegt, so wird sich die Kraft, wie sie auf die Kette wirkt, ändern, weil sich die Richtung der Kraft ändert.

Wenn man die Kette um eine Ebene, welche durch die Kraft geht, um den Punkt A bewegt, so wird sich die Kraft, wie sie auf die Kette wirkt, ändern, weil sich die Richtung der Kraft ändert. Wenn man die Kette um eine Ebene, welche durch die Kraft geht, um den Punkt A bewegt, so wird sich die Kraft, wie sie auf die Kette wirkt, ändern, weil sich die Richtung der Kraft ändert.

das Waſſer, in denen ſelbige, ſtatt in die Adern zu gehen, durch die Milzvene geführet werden. Dieſe Gefäße ſind ſehr groß, und verlieren ſich endlich mit ihren Aeſten in die Milz. Sie ſind mit einer ſehr feinen Haut überzogen, und haben eine ſehr dicke Wand, die aus vielen Häuten beſteht, die gegen einander ſtehen. Die innere Haut iſt mit einer Reihe kleiner Klappen verſehen, die den Lauf des Blutes hindern, wenn dieſes ſtocken will.

Die Milzvene ſammelt das Blut, welches aus den Milzarterien in die Milz gekommen iſt, und führet es in die Pfortader. Sie iſt ſehr groß, und hat ihren Urſprung aus den kleinen Aeſten, die ſich in der Milz mit den Milzarterien vereinigen. Sie geht hinter der Bauchſpeicheldrüſe, und vor der linken Niere, und ſteigt ſo, wie die Milzarterie, in die Höhe, bis ſie ſich mit der Pfortader vereinigt. Sie hat viele Aeſte, die ſich in die Bauchſpeicheldrüſe, in den Magen, in das Netz, und in das Gekröſe ausbreiten, und, wie die Milzarterie, mit ihren Aeſten in die Milz gehen. Sie hat auch einige Aeſte, die ſich in die Nieren, in die Nebennieren, und in die linken Leberlappen verbreiten, wenn aber die Milzvene ſtockt, ſo ſchwellen alle dieſe Theile, und es entſtehen ſehr ſchmerzhafte Zufälle.

Die Milz hat Nerven, die ſie von dem Geflechte der Bauchſpeicheldrüſe bekommen, und ſind ſehr klein.

Die Milz hat Lymphgefäße, die ſich in die Lymphgefäße der Leber ergießen.

Die Milz iſt ein ſehr weiches Eingeweide, und beſteht aus einer ſehr feinen Membran, die mit vielen Gefäßen durchwebet iſt, und aus einer weichen Subſtanz, die wie ein Schwamm anzuſehen iſt. Sie iſt mit einer ſehr feinen Membran überzogen, die ſich mit den Gefäßen in die Milz begiebt, und ſie umgiebt

len, oder = $\frac{3}{4}$ derjenigen Wärme angenommen, welche ein gleiches Gewicht Waſſer vom Eispunkte bis zum Siedpunkte erheben könnte. Nach **Wilkes** Verſuchen iſt ſie nur 72 Grad der ſchwediſchen ($57\frac{1}{7}$ Reaum.), nach **Black** 140 der fahrenheitiſchen Scale ($62\frac{2}{9}$ Reaum,), ſ. **Wärme**, daß alſo die hier angenommene Beſtimmung ziemlich das Mittel hält. Herr **Weigel** bemerkt, ſelbſt nach Wilkes Verſuchen ließe ſich 73 — 74 Grad ($58\frac{2}{7}$ — $59\frac{1}{7}$ Reaum.) annehmen, und der noch übrige Unterſchied könne vielleicht daher rühren, daß Wilke Schnee, die franzöſiſchen Gelehrten aber Eis gebrauchen.

Auf dieſe Art fanden ſie nun folgende Beſtimmungen eigenthümlicher Wärmen:

Gemeines Waſſer	1
Eiſenblech	0,109985
Kryſtallglas, ohne Bleygehalt . .	0,1929
Queckſilber	0,029
Ungelöſchter Kalk	0,21689
Waſſer u. ungelöſcht. Kalk im Verh. 9 : 16.	0,439116
Vitriolöl an eigenth. Gewicht 1,87058 .	0,334597
Vitriolöl und Waſſer im Verh. 4 : 3 .	0,603162
. . . im Verh. 4 : 5 .	0,663102
Salpeterſäure an eigenth. Gew. 1,29895 .	0,661391
Salpeterſäure u. ungelöſcht. Kalk im Verhältniß $9\frac{1}{3}$: 1 . . .	0,61895
Ein Theil Salpeterſ. mit 8 Theilen Waſſer	0,8167

und folgende Mengen Eis, ſo von einem Pfunde der Miſchung zergiengen:

	Pf.	Unz.	Qu.	Gr.
Von Vitriolöl u. Waſſ. im Verh. 4 : 3	—	14	2	62
— . . . . im Verh. 4 : 5	—	12	6	48
— Waſſer und ungelöſchter Kalk im Verh. 9 : 16 . .	1	8	3	60
— Salpeterſäure und ungelöſchter Kalk im Verh. $9\frac{1}{3}$: 1 .	1	—	2	—

ingleichen folgende Mengen, so durch Verbrennung und thierische Wärme zerschmolzen:

	Pf.	Unz.	Qu.	Gr.
Durch Verpuffung 1 Unze Salpeter mit $\frac{1}{3}$ Unze Kohlen .	—	12	—	—
Durch Verpuffung 1 Unz. Salpeter mit 1 Unz. Schwefelbl.	2	—	—	—
Durch Verbrennung 1 Unz. Phosphorus	6	4	—	48
. . . 1 Unz. Vitriolæther	4	10	2	36
. . . 1 Unze Kohlen	6	2	—	—
Durch die Wärme eines Meerschweinchens (*Cochon d'Inde*, Mus Porcellus *Linn.*) in 10 Stunden . .	—	13	1	$13\frac{1}{3}$

Die Erfinder dieser sinnreichen Methoden verlangen selbst nicht, ihre Resultate für etwas mehr zu halten, als für Verhältnisse der Unterschiede von Wärmemengen, welche nöthig sind, um die Temperaturen verschiedener Körper durch gleich große Stufen zu erhöhen. Sie erinnern ausdrücklich, daß man noch nicht glauben dürfe, hiedurch etwa Verhältnisse der absoluten Wärmemengen gefunden zu haben: auf diese zu schließen, würde nur dann erlaubt sey, wenn man gewiß wüßte, daß diese Unterschiede durch alle möglichen Stufen der Temperatur in einerley unveränderlichem Verhältnisse blieben. Um dieses zu untersuchen, müßte man prüfen, ob die geschmolzenen Eismengen bey einer Abkühlung von 300 — 400 Graden noch in eben dem Verhältnisse blieben, in welchem sie bey Abkühlungen von 60 bis 80 Graden stehen u. s. f.

Diese Methode ist also von der Wilkischen und Blackischen nur dadurch unterschieden, daß sie die Verhältnisse der Unterschiede des Wärmegehalts auf eine directe Art, durch die unmittelbare Wirkung des ganzen entbundenen Wärmegehalts selbst, suchet, und daher die Veränderungen

Ein

Ein Ein

Ein

Ein

weder die freye Wärme vor und nach der Vermischung nicht einerley sey, oder daß sich die absoluten Wärmemengen ganz anders, als die specifischen Wärmen, verhalten.

Im übrigen macht zwar dieser Eisapparat eine der sinnreichsten Anwendungen der Lehre von specifischer und gebundner Wärme aus; aber er erfordert auch eine so feine Behandlung und so große Genauigkeit, daß man nur unter den Händen ganz vorzüglicher Experimentatoren brauchbare Resultate von ihm erwarten kan.

Abhandlung von der Wärme, in Lavoisiers physikal. chemischen Schriften; a. d. Franz. v. Weigel, III. Band, Greifsw. 1785. 8. S. 292. u. f.

Baader vom Wärmestoff. Wien und Leipzig, 1786. 4. S. 173. u. f.

Wärmesammler, Condensator der Wärme, Feuersammler, Collector s. Condensator caloris, *Collecteur du feu ou de la chaleur.* Eine Vorrichtung, durch welche man die fühlbare Wärme beträchtlich anhäufen kan, indem man Sonnenstralen, oder stralende Hitze, durch mehrere parallele Glasscheiben hindurchgehen läßt.

Es war längst bekannt, daß vielfache Bedeckung mit Glasscheiben oder gläsernen Glocken, welche ein wenig aus einander stehen, und Luft zwischen sich fassen, die von den Sonnenstralen erregte Wärme sehr zusammenhält. Die doppelten oder dreyfachen Fenster der Treibhäuser und Treibbeete, die Glasglocken, worunter man gewisse Früchte zur Reife bringt u. s. w. sind einleuchtende Beweise hievon. Das ganze Phänomen gründet sich darauf, daß das Glas ein ziemlich schlechter Leiter der Wärme ist, hingegen das Licht in genugsamer Menge durchläßt, um in den Körpern, die dasselbe zuletzt aufnehmen, Wärme zu erregen. Wenn sich nun diese fühlbare Wärme nicht so schnell, als sie entsteht, mittheilen und zerstreuen kan, so muß sie im Fortgange der Zeit die Temperatur des bedeckten Körpers ansehnlich erhöhen.

Inzwischen hätte man doch nicht gedacht, daß sich dieses Zusammenhalten der Wärme so weit treiben ließe, als

Gesetzes ist. Es gelang zwar dem Generalfiscal Lamprecht, einen Befehl, in welchem das Kammergericht zum Gehorsam gegen das Gesetz angehalten wurde, vom Könige, dem er sich sehr gefällig bewies, zu erhalten; allein dieser Befehl wurde nicht ausgeführt, und Lamprecht selbst, der sich dadurch viele Feinde machte, mußte 1779 seine Stelle niederlegen. Vergl. Lamprecht's Leben, 1779. Nürnb. 8. und Journal gerichtlicher Fragen und Erkenntnisse, Lamprecht's Leben betreffend. Frankf. 1779. 8. Die Verordnung, wegen der geringeren Interessen bei Wechselsachen, ist vom 1. Jan. 1780. Sie ist in Hamburg, Lübeck und einigen andern Städten beibehalten.

Viele Commissionäre behalten sich einen bestimmten Zoll zu ihrem eigenen Vortheil, wenn sie Waaren zu Lande versenden, und nehmen, ausdrücklich und stillschweigend, Provision für Assecuranz, Wechsel, Frachtbriefe, Provision, Courtage, Porto, Reisen, Gänge, Mühe, Gefahr, Verlust, Schaden und dergleichen mehr, so wie sie Waaren besorgen, Geld auszahlen, Wechsel ziehen oder annehmen, Waaren einkaufen, verkaufen, in Lager geben, Waaren einnehmen, Rechnungen machen, Briefe schreiben, Geld einnehmen, Waaren einpacken, Waaren versenden, Waaren in Lager geben, Waaren

Wenn man diese Summe von Messungen in
Betracht zieht, so kann man sich nicht verhehlen,
daß sie eine Arbeit von großer Ausdehnung ist,
und daß sie, wenn sie auch nicht ganz vollendet
ist, doch schon einen großen Theil derselben
ausmacht.

Die Messungen, welche Herr Cassini de Thury
in Frankreich gemacht hat, sind in seinem Buche
enthalten. Herr Mason hat sie in England
wiederholt, und Herr Dixon hat sie in Irland
wiederholt. Herr Mason hat sie auch in Italien
wiederholt, und Herr Boscovich hat sie in Italien

rliert; die Luft hingegen theilt dem Glaſe nur $\frac{1}{2000}$ Grad
t, indem ſie 1 Grad verliert. Der obige Apparat nun
mmt eben ſo viel Wärme an, als ob er ganz aus Glas be-
nde (weil doch ſeine ganze Maſſe aus 2000 Theilen Glas
d nur 1 Theil Luft beſteht); dagegen verliert er nur ſo we-
Wärme, als ob er aus Luft beſtünde, weil er in Rück-
t der Räume zwiſchen den Glocken wirklich aus Luft be-
t. Seine Mittheilung an die äußere Luft wird alſo
00 mal geringer ſeyn, als wenn er ganz aus Glas be-
nde. Oder, was eben ſo viel iſt, die abwechſelnden Glo-
von Glas und Luft berühren ſich in 2000 mal weniger
nkten, als wenn der ganze Apparat durchaus von maſſi-
Glaſe wäre; die ganze Wärmemenge hat alſo 2000
weniger Wege, ſich von der Mitte nach der Oberfläche
zupflanzen.

Nun möchte ich zwar die genaue mathematiſche Rich-
eit dieſer Schlüſſe nicht in aller Schärfe behaupten; auch
ge die Geſchwindigkeit der Mittheilung gewiß nicht von
Dichte der Mittel allein, ſondern zugleich von ihrer
acität und andern Umſtänden ab, welche ihr wärmelei-
es Vermögen beſtimmen, ſ. Wärme. Allein man kan
nicht läugnen, daß bey Mitteln, wie Glas und Luft,
ſich ſo ſehr an Dichtigkeit unterſcheiden, bey weitem das
le auf dieſen Unterſchied ankömmt; und alſo iſt die ge-
e Erklärung des Phänomens immer nicht zu ver-
en.

Alles kömmt beym Wärmeſammlen darauf an, daß
Wärme durch öfteres Anſtoßen an ſchwerer leitende
en aufgehalten, und dadurch an der Geſchwindigkeit
Fortpflanzung gehindert, oder gar aus ſtralender Hitze
s fortgepflanzte Wärme verwandelt wird.

ichtenberg Magazin für das Neuſte aus der Phyſ. und
rgeſchichte, II. Band, 4tes Stück. Gotha, 1784. 8. S:
u. f.

Wärmeſtof, ſ. Feuer, Wärme.

Wage; Libra, Bilanx, *Balance*. Den Namen ei-
Wage führt überhaupt jeder Hebel, der dazu dient,

wo Bienen zu Hause wären, und wenn man Bienen hätte, wo sie Honig und Wachs machten. Sie wußten auch, daß Bienen Stiche geben, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse. Sie wußten auch, daß Bienen Honig und Wachs machten, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse. Sie wußten auch, daß Bienen Honig und Wachs machten, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse.

Sie wußten auch, daß Bienen Honig und Wachs machten, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse. Sie wußten auch, daß Bienen Honig und Wachs machten, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse. Sie wußten auch, daß Bienen Honig und Wachs machten, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse.

Sie wußten auch, daß Bienen Honig und Wachs machten, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse. Sie wußten auch, daß Bienen Honig und Wachs machten, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse. Sie wußten auch, daß Bienen Honig und Wachs machten, und daß man sich vor ihnen in Acht nehmen müsse.

eit hingegen würde der Wagbalken ganz umschlagen. Denn
i diesem Falle rückt der gemeinschaftiiche Schwerpunkt
s Ganzen auf die Seite des schwerern Gewichts von G
ch g hinüber; und da dieser neue Schwerpunkt g sich so
ng um G dreht, bis er lothrecht darunter steht, so muß
r Wagbalken so weit fallen, bis die Linie Gg, also auch
parallele AB, in eine völlig lothrechte Stellung kömmt.

Man unterstützt daher den Wagbalken nicht im Schwer-
nkte G selbst, sondern im Punkte C, der bey wagrechter
ellung des Balkens lothrecht über G liegt. So wird
gleichen Gewichten AB nur in der horizontalen, und in
ner andern, Stellung ruhen. Denn der Schwerpunkt
der sich frey um C drehen kan, fällt so lange, bis er die
ste mögliche Stelle erreicht hat, d. i. bis er vertikal un-
C steht, und bringt dadurch allemal die Linie AB in eine
rechte Lage, s. Schwerpunkt (Th. III. S. 929.).

Bey ungleichen Gewichten hingegen rückt der Schwer-
t des Gangen von G nach g, auf die Seite des größern
ichts P zu. Dieser neue Schwerpunkt g dreht sich nun
C so lange, bis er lothrecht unter demselben in Ruhe
at, oder bis die Linie Cg die lothrechte Stellung Cf er-
n hat. Dadurch schlägt AB nicht ganz um, sondern
t sich nur um einen Winkel fort, welcher dem Win-

CG gleich, oder dessen Tangente $= \frac{Gg}{CG}$ ist. Dieser

r verlangte **Ausschlag.**

Daß sich dieser Ausschlag nach der Größe des Ueberge-
s richte, läßt sich so übersehen. Für den gemeinschaft-
Schwerpunkt g beyder Gewichte P und Q am Hebel
t nach der Formel ⊙ beym Worte **Schwerpunkt**
III. S. 924.)

$$Ag = \frac{Q.\,AB}{P+Q} = \frac{\frac{1}{2}AB}{P+Q}.\,2Q$$

$$AG = \tfrac{1}{2}AB = \frac{\frac{1}{2}AB}{P+Q}.\,(P+Q)$$

$$Gg = \frac{\frac{1}{2}AB}{P+Q}.\,(P-Q)$$

mithin die Tangente des Ausschlags $\frac{Gg}{CG} = \frac{\frac{1}{2}AB}{CG} \cdot \frac{P-Q}{P+Q}$

Weil nun bey jeder Wage AB und CG unverändert bleiben so wird sich diese Tangente, wie das Uebergewicht P – Q verhalten, wofern sich nur P + Q nicht sehr beträchtlich ändert

Eine Wage heißt **schnell** oder **empfindlich**, wenn sie bey der geringsten Ungleichheit der Gewichte schon einen merklichen Ausschlag giebt; hingegen **faul**, wenn der Wagbalken erst bey einer ziemlich beträchtlichen Ungleichheit von der Horizontallinie abweicht. Vorausgesetzt, daß sich der Wagbalken frey und ohne alle Reibung um C drehen könne, wird die Wage desto schneller seyn, je kleiner CG gegen AB ist: denn die Formel zeigt, daß die Tangente des Ausschlags für eben die Gewichte P und Q in eben dem Maaße größer werde, in welchem $\frac{AB}{CG}$ größer, oder in welchem CG kleiner ist. Man kan also der Wage die größte Empfindlichkeit geben, wenn man den Punkt C, um den sich der Balken dreht, so nahe als möglich über den Schwerpunkt G setzt. Fällt C mit G selbst zusammen, so sind Empfindlichkeit und Ausschlag **unendlich groß**, d. h. die Wage schlägt beym geringsten Uebergewichte schon ganz um, wie im vorigen gezeigt worden ist.

Der Grad der Empfindlichkeit muß den Absichten der Wage gemäß seyn. Die Probirwagen erfordern einen hohen Grad der Empfindlichkeit, der bey einer gemeinen Krämerwage nur beschwerlich fallen würde. Denn in Fällen wo man nur bis auf halbe Quentchen wiegen will, wäre es lächerlich, der Wage eine Empfindlichkeit für einzelne Grane zu geben; man würde sie dabey niemals zum Gleichgewichte bringen können. Daher muß sich das Verhältniß CG : AB oder CG : AC nach den Absichten der Wage richten.

Leupold (Theatr. staticum universale. Leipzig, 1726 fol. S. 22.) giebt zu Austheilung der Wagbalken sehr gute praktische Vorschriften. Er theilt die halbe Länge des Balkens AC für sehr schnelle Wagen in 8, für gemeine Hand

mente, die für größere Entfernungen ist, daß sie für größere nicht mehr so genau sind. Diese Methode ist also nur für Entfernungen bis zu 60 Halbmesser der Erde brauchbar, und hatten Lacaille und Maskelyne in dieser Absicht die Parallaxe des Mondes für 1° 0′ 0″ gesetzt, und die Entfernung des Mondes für 1° 0′ 0″ = 19,6 Halbmesser der Erde, und für 1° 0′ 30″ = 19,6 : sin. 1° 0′ 30″ = 1345 Halbmesser der Erde, und für 1° 1′ 0″ = 19,6 : sin. 1° 1′ 0″ = 1121 Halbmesser der Erde.

Diese und alle vorangehende, bis auf Hevelius gingen davon aus, daß man den Mond in der Entfernung des Vollmondes beobachtete, und daß man die Parallaxe des Mondes in dieser Entfernung, oder seine Entfernung in dieser Entfernung, als Einheit annahm, und alle andern Entfernungen des Mondes in dieser Einheit ausdrückte. Hevelius hingegen nahm die Entfernung des Mondes in der Conjunction zur Einheit, und drückte alle andern Entfernungen des Mondes in dieser Einheit aus. Diese Methode ist die beste, und wurde auch von Bradley, Mayer, Lalande, Mason und Dixon, Tobias Mayer, Bürg, Schröter, Harding, Bessel, Nicolai, Encke, Hansen, Airy, Peters, Newcomb, Hill, Tisserand, Ball, Gill, Stone, Hall, Todd, Chandler, Hartwig, Oppolzer, Leverrier, Puiseux, Loomis, Winlock, Downing, Cowell, Crommelin, Brown, Adams

Wenn man die Scheere bey H hält oder aufhängt, so stellt sie sich durch das Gewicht des Ganzen von selbst lothrecht. Spielt alsdann die Zunge genau in der Mitte der Scheere auf das im Ringe unter H befindliche Merkmal, so steht auch sie lothrecht, mithin der Balken AB horizontal. Bleibt aber der Balken in einer schiefen Lage ab stehen, so weicht auch die Zunge auf die Seite des schwerern Gewichts in die Lage Cf, und der Winkel aCA = fCF giebt den Ausschlag an. Die Punkte A und B, an welchen die Schalen hängen, liegen mit dem Aufhängungspunkte C in gerader Linie.

Eine **falsche Wage** ist diejenige, deren Balken sich bey ungleichen Gewichten dennoch wagrecht stellt. Dazu wird nach den Gesetzen des Hebels nothwendig eine ungleiche Länge der Arme des Wagbalkens AC und BC erfordert. Wenn eine solche Wage auch bey ledigen Schalen horizontal steht, so sind die Schalen mit den Schnüren von ungleichem Gewichte, und es hängt die schwerere am kürzern, die leichtere am längern Arme. Durch Verwechselung der Schalen kan man also den Betrug augenblicklich entdecken, weil so die schwerere Schale an den längern Arm kommt und einen Ausschlag geben muß. Eine richtige Wage kan falsch werden, wenn sich ihre Arme ungleich beugen, und die Punkte A und B ungleiche Abstände von C bekommen; ingleichen, wenn man an dem einen Arme etwas Heißes wiegt, wobey er durch die Hitze verlängert werden kan, so daß z. B. eine Kugel glühend mehr zu wiegen scheint, als kalt.

Inzwischen kan man auch auf einer falschen Wage das wahre Gewicht eines Körpers finden, wenn man ihn zuerst in der einen, dann in der andern Schale wiegt, und zwischen beyden falschen Gewichten die mittlere geometrische Proportionalgröße nimmt. Denn es wiege der Körper in der Schale A mit p Pfund, in B mit q Pfund gleich; sein wahres Gewicht sey = x Pfund. So muß nach dem Gesetz des Hebels

$$AC : BC = p : x$$
$$AC : BC = x : q \text{ seyn}$$

Daher $p : x = x : q$ und $x = \sqrt{pq}$

Weg; 2. ein Weg, der Mann in der einen Hand ist, in der andern ein Weg, 3. ein Weg, der mehrere Gemächer, 4. ein Weg, der Mann ist ein Weg, 5. ein Weg, der Mann ist ein Weg, der mehrere Gemächer enthält u. s. w. Siehe, wie Erz. 1, 1.

Die für unsere Sprache nöthigen Wörter sind: 1. ein Weg, der Mann ist ein Weg, 2. ein Weg, der Mann ist ein Weg, der mehrere Gemächer enthält u. s. w. Siehe, wie Erz. 1, 1. Die Wörter, die in der Sprache, Anm. 1, 1, nicht sind, sind im Deutschen Wörter, die nicht sind, wie Erz. 1, 1. Vgl. Erz. 1, 1.

Die besondern Wörter gehen nun den Wegen und den Gemächern nach, und werden in Gemächer und Wege eingetheilt, wie es nöthig befunden. Bei den Wörtern, welche die Gemächer ausmachen, ist es nöthig, daß sie in Wege eingetheilt werden. Die Wörter, die in diesen Wegen sind, werden in Gemächer eingetheilt, wie es nöthig befunden. Bei den Wörtern, welche die Gemächer ausmachen, ist es nöthig, daß sie auf einen Theil eines Weges, eingetheilt. Dann ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Bei den Wörtern, die auf einen Theil des Gemächers eingetheilt werden, ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Bei den Wörtern, die in mehrere Gemächer eingetheilt werden, ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Siehe, wie Erz. 1, 1. Vgl. Erz. 1, 1.

Die Wörter, die in diesen Gemächern sind, werden in Gemächer eingetheilt, wie es nöthig befunden. Bei den Wörtern, welche die Gemächer ausmachen, ist es nöthig, daß sie in Wege eingetheilt werden. Die Wörter, die in diesen Wegen sind, werden in Gemächer eingetheilt, wie es nöthig befunden. Bei den Wörtern, welche die Gemächer ausmachen, ist es nöthig, daß sie auf einen Theil eines Weges, eingetheilt. Dann ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Bei den Wörtern, die auf einen Theil des Gemächers eingetheilt werden, ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Bei den Wörtern, die in mehrere Gemächer eingetheilt werden, ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Siehe, wie Erz. 1, 1. Vgl. Erz. 1, 1.

Die Wörter, die in diesen Gemächern sind, werden in Gemächer eingetheilt, wie es nöthig befunden. Bei den Wörtern, welche die Gemächer ausmachen, ist es nöthig, daß sie in Wege eingetheilt werden. Die Wörter, die in diesen Wegen sind, werden in Gemächer eingetheilt, wie es nöthig befunden. Bei den Wörtern, welche die Gemächer ausmachen, ist es nöthig, daß sie auf einen Theil eines Weges, eingetheilt. Dann ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Bei den Wörtern, die auf einen Theil des Gemächers eingetheilt werden, ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Bei den Wörtern, die in mehrere Gemächer eingetheilt werden, ist es nöthig, daß sie in mehrere Gemächer eingetheilt werden. Siehe, wie Erz. 1, 1. Vgl. Erz. 1, 1.

ner Scale angegeben wird, ſind bequem, aber weniger zuverläßig.

Die ganz gemeine Art beſchreibt **Leupold**; genauere haben Herr Roſenthal (Acta acad. elect. Mog. ad ann. 1784 et 1785. Erford. 1786. 8maj. No. 6.) und Hanin (ſ. Gothaiſches Mag. für das Neuſte ꝛc. VI. B. 2. St. S. 108.) angegeben.

Von den bey phyſikaliſchen Abwägungen gebräuchlichen Gewichten ſ. den Artikel **Pfund**.

Käſtner Anfangsgr. der Mechanik. Göttingen, 1730. 8. §. 66 u. f.

Karſten Lehrbegrif der geſ. Mathematik. Dritter Thl. Greifsw. 1769. 8. Statik feſter Körper, V. Abſchnitt.

Wage, hydroſtatiſche, Bilanx hydroſtatica, *Balance hydroſtatique.* Die hydroſtatiſche Wage unterſcheidet ſich von der gemeinen gewöhnlich in nichts weiter, als daß ſie empfindlicher, feiner und zu der Abſicht, die Körper in flüßigen Materien abzuwägen, bequemer eingerichtet iſt. In dieſer Abſicht werden die Wagſchalen unten mit Häckchen verſehen, an welche man die einzutauchenden Körper an Fäden oder Roßhaaren einhängen kan. Eine ſolche Wage mit ein paar hinlänglich weiten und tiefen Gefäßen zu den flüßigen Materien, und einem eyförmigen Glaskörper zum Einſenken, macht ſchon den ganzen weſentlich nöthigen Apparat zu hydroſtatiſchen Abwägen aus.

Eine dem Angeben nach von **Hawksbee** erfundene und von **Leupold** in Leipzig verfertigte hydroſtatiſche Wage wird von **Wolff** (Nützliche Verſuche, Th. I. Cap. 8. §. 209.) ſehr umſtändlich beſchrieben, auch von **Leupold** ſelbſt (Theatri ſtat. univerſ. P. II. ſ. Theatr. hydroſtat. Leipzig. 1726. fol. p. 217. Tab. III. Fig. 6.) abgebildet. Um den geringſten Ausſchlag bemerken zu können, iſt die Zunge nicht wie in den gewöhnlichen Wagen, zwiſchen die Blätter einer Scheere verſteckt, ſondern die Zapfen des Wagbalkens ruhen in den Pfannen einer Hülſe, die von einem Fuße getragen wird. Die ſehr feine Zunge iſt unterwärts gekehrt, und ſpielt ganz frey: ihren ſenkrechten Stand oder Aus-

Eingetragen nach Kirchenbuch von Wiesbaden.

Johann Georg Wilhelm Schmidt, Sohn des Johann Georg Schmidt, Schuhmacher, und der Anna Elisabetha Schmidt geb. Schmidt, geb. 1. Juli 1818, getauft 2. Juli 1818, Pate: Wilhelm Schmidt, Schuhmacher, Bruder des Vaters.

Johann Georg Schmidt, Sohn des Johann Georg Schmidt, Schuhmacher, und der Anna Elisabetha Schmidt geb. Schmidt, geb. 1. Juli 1818, getauft 2. Juli 1818, Pate: Johann Georg Schmidt, Schuhmacher, Bruder des Vaters.

Heinrich Schmidt, Sohn des Johann Georg Schmidt, Schuhmacher, und der Anna Elisabetha Schmidt geb. Schmidt, geb. 1. Juli 1818, getauft 2. Juli 1818, Pate: Heinrich Schmidt, Schuhmacher, Bruder des Vaters.

Johann Georg Schmidt, Sohn des Johann Georg Schmidt, Schuhmacher, und der Anna Elisabetha Schmidt geb. Schmidt, geb. 1. Juli 1818, getauft 2. Juli 1818, Pate: Johann Georg Schmidt, Schuhmacher, Bruder des Vaters.

Heinrich Schmidt, Sohn des Johann Georg Schmidt, Schuhmacher, und der Anna Elisabetha Schmidt geb. Schmidt, geb. 1. Juli 1818, getauft 2. Juli 1818, Pate: Heinrich Schmidt, Schuhmacher, Bruder des Vaters.

the new Wages and Salaries of the Officers and Soldiers of the Forces, and for the Subsistence of the Forces in Quarters, and for the Ordnance, and for the Navy, and for the Transports, and for the Victualling of the Navy, and for the Ordinary of the Navy, and for the Extraordinary of the Navy, and for the Sick and Wounded, and for the Prisoners of War

Monat, das Jahr, das Alter, die Zeit, die Stunde, der Tag, die Nacht, der Morgen, der Abend, der Mittag, der Augenblick, der Sonntag, der Montag, der Dienstag, der Mittwoch, der Donnerstag, der Freitag, der Sonnabend, der Januar, der Februar, der März, der April, der Mai, der Juni, der Juli, der August, der September, der Oktober, der November, der Dezember, der Frühling, der Sommer, der Herbst, der Winter, der Frühjahr, der Frühjahrsanfang, der Sommeranfang, der Herbstanfang, der Winteranfang, der Frühjahrsmonat, der Sommermonat, der Herbstmonat, der Wintermonat, der Frühjahrstag, der Sommertag, der Herbsttag, der Wintertag, der Frühjahrsabend, der Sommerabend, der Herbstabend, der Winterabend, der Frühjahrsmorgen, der Sommermorgen, der Herbstmorgen, der Wintermorgen, der Frühjahrsmittag, der Sommermittag, der Herbstmittag, der Wintermittag, der Frühjahrsnacht, der Sommernacht, der Herbstnacht, der Winternacht, der Frühjahrsstunde, der Sommerstunde, der Herbststunde, der Winterstunde, der Frühjahrsminute, der Sommerminute, der Herbstminute, der Winterminute, der Frühjahrssekunde, der Sommersekunde, der Herbstsekunde, der Wintersekunde, der Frühjahrsaugenblick, der Sommeraugenblick, der Herbstaugenblick, der Winteraugenblick, der Frühjahrssonntag, der Sommersonntag, der Herbstsonntag, der Wintersonntag, der Frühjahrsmontag, der Sommermontag, der Herbstmontag, der Wintermontag, der Frühjahrsdienstag, der Sommerdienstag, der Herbstdienstag, der Winterdienstag, der Frühjahrsmittwoch, der Sommermittwoch, der Herbstmittwoch, der Wintermittwoch, der Frühjahrsdonnerstag, der Sommerdonnerstag, der Herbstdonnerstag, der Winterdonnerstag, der Frühjahrsfreitag, der Sommerfreitag, der Herbstfreitag, der Winterfreitag, der Frühjahrssonnabend, der Sommersonnabend, der Herbstsonnabend, der Wintersonnabend, der Frühjahrsjanuar, der Sommerjanuar, der Herbstjanuar, der Winterjanuar, der Frühjahrsfebruar, der Sommerfebruar, der Herbstfebruar, der Winterfebruar, der Frühjahrsmärz, der Sommermärz, der Herbstmärz, der Wintermärz, der Frühjahrsapril, der Sommerapril, der Herbstapril, der Winterapril, der Frühjahrsmai, der Sommermai, der Herbstmai, der Wintermai, der Frühjahrsjuni, der Sommerjuni, der Herbstjuni, der Winterjuni, der Frühjahrsjuli, der Sommerjuli, der Herbstjuli, der Winterjuli, der Frühjahrsaugust, der Sommeraugust, der Herbstaugust, der Winteraugust, der Frühjahrsseptember, der Sommerseptember, der Herbstseptember, der Winterseptember, der Frühjahrsoktober, der Sommeroktober, der Herbstoktober, der Winteroktober, der Frühjahrsnovember, der Sommernovember, der Herbstnovember, der Winternovember, der Frühjahrsdezember, der Sommerdezember, der Herbstdezember, der Winterdezember, der Frühjahrsfrühling, der Sommerfrühling, der Herbstfrühling, der Winterfrühling, der Frühjahrssommer, der Sommersommer, der Herbstsommer, der Wintersommer, der Frühjahrsherbst, der Sommerherbst, der Herbstherbst, der Winterherbst, der Frühjahrswinter, der Sommerwinter, der Herbstwinter, der Winterwinter, der Frühjahrsfrühjahr, der Sommerfrühjahr, der Herbstfrühjahr, der Winterfrühjahr, der Frühjahrsfrühjahrsanfang, der Sommerfrühjahrsanfang, der Herbstfrühjahrsanfang, der Winterfrühjahrsanfang, der Frühjahrssommeranfang, der Sommersommeranfang, der Herbstsommeranfang, der Wintersommeranfang, der Frühjahrsherbstanfang, der Sommerherbstanfang, der Herbstherbstanfang, der Winterherbstanfang, der Frühjahrswinteranfang, der Sommerwinteranfang, der Herbstwinteranfang, der Winterwinteranfang, der Frühjahrsfrühjahrsmonat, der Sommerfrühjahrsmonat, der Herbstfrühjahrsmonat, der Winterfrühjahrsmonat, der Frühjahrssommermonat, der Sommersommermonat, der Herbstsommermonat, der Wintersommermonat, der Frühjahrsherbstmonat, der Sommerherbstmonat, der Herbstherbstmonat, der Winterherbstmonat, der Frühjahrswintermonat, der Sommerwintermonat, der Herbstwintermonat, der Winterwintermonat, der Frühjahrsfrühjahrstag, der Sommerfrühjahrstag, der Herbstfrühjahrstag, der Winterfrühjahrstag, der Frühjahrssommertag, der Sommersommertag, der Herbstsommertag, der Wintersommertag, der Frühjahrsherbsttag, der Sommerherbsttag, der Herbstherbsttag, der Winterherbsttag, der Frühjahrswintertag, der Sommerwintertag, der Herbstwintertag, der Winterwintertag, der Frühjahrsfrühjahrsabend, der Sommerfrühjahrsabend, der Herbstfrühjahrsabend, der Winterfrühjahrsabend, der Frühjahrssommerabend, der Sommersommerabend, der Herbstsommerabend, der Wintersommerabend, der Frühjahrsherbstabend, der Sommerherbstabend, der Herbstherbstabend, der Winterherbstabend, der Frühjahrswinterabend, der Sommerwinterabend, der Herbstwinterabend, der Winterwinterabend, der Frühjahrsfrühjahrsmorgen, der Sommerfrühjahrsmorgen, der Herbstfrühjahrsmorgen, der Winterfrühjahrsmorgen, der Frühjahrssommermorgen, der Sommersommermorgen, der Herbstsommermorgen, der Wintersommermorgen, der Frühjahrsherbstmorgen, der Sommerherbstmorgen, der Herbstherbstmorgen, der Winterherbstmorgen, der Frühjahrswintermorgen, der Sommerwintermorgen, der Herbstwintermorgen, der Winterwintermorgen, der Frühjahrsfrühjahrsmittag, der Sommerfrühjahrsmittag, der Herbstfrühjahrsmittag, der Winterfrühjahrsmittag, der Frühjahrssommermittag, der Sommersommermittag, der Herbstsommermittag, der Wintersommermittag, der Frühjahrsherbstmittag, der Sommerherbstmittag, der Herbstherbstmittag, der Winterherbstmittag, der Frühjahrswintermittag, der Sommerwintermittag, der Herbstwintermittag, der Winterwintermittag, der Frühjahrsfrühjahrsnacht, der Sommerfrühjahrsnacht, der Herbstfrühjahrsnacht, der Winterfrühjahrsnacht, der Frühjahrssommernacht, der Sommersommernacht, der Herbstsommernacht, der Wintersommernacht, der Frühjahrsherbstnacht, der Sommerherbstnacht, der Herbstherbstnacht, der Winterherbstnacht, der Frühjahrswinternacht, der Sommerwinternacht, der Herbstwinternacht, der Winterwinternacht, der Frühjahrsfrühjahrsstunde, der Sommerfrühjahrsstunde, der Herbstfrühjahrsstunde, der Winterfrühjahrsstunde, der Frühjahrssommerstunde, der Sommersommerstunde, der Herbstsommerstunde, der Wintersommerstunde, der Frühjahrsherbststunde, der Sommerherbststunde, der Herbstherbststunde, der Winterherbststunde, der Frühjahrswinterstunde, der Sommerwinterstunde, der Herbstwinterstunde, der Winterwinterstunde, der Frühjahrsfrühjahrsminute, der Sommerfrühjahrsminute, der Herbstfrühjahrsminute, der Winterfrühjahrsminute, der Frühjahrssommerminute, der Sommersommerminute, der Herbstsommerminute, der Wintersommerminute, der Frühjahrsherbstminute, der Sommerherbstminute, der Herbstherbstminute, der Winterherbstminute, der Frühjahrswinterminute, der Sommerwinterminute, der Herbstwinterminute, der Winterwinterminute, der Frühjahrsfrühjahrssekunde, der Sommerfrühjahrssekunde, der Herbstfrühjahrssekunde, der Winterfrühjahrssekunde, der Frühjahrssommersekunde, der Sommersommersekunde, der Herbstsommersekunde, der Wintersommersekunde, der Frühjahrsherbstsekunde, der Sommerherbstsekunde, der Herbstherbstsekunde, der Winterherbstsekunde, der Frühjahrswintersekunde, der Sommerwintersekunde, der Herbstwintersekunde, der Winterwintersekunde, der Frühjahrsfrühjahrsaugenblick, der Sommerfrühjahrsaugenblick, der Herbstfrühjahrsaugenblick, der Winterfrühjahrsaugenblick, der Frühjahrssommeraugenblick, der Sommersommeraugenblick, der Herbstsommeraugenblick, der Wintersommeraugenblick, der Frühjahrsherbstaugenblick, der Sommerherbstaugenblick, der Herbstherbstaugenblick, der Winterherbstaugenblick, der Frühjahrswinteraugenblick, der Sommerwinteraugenblick, der Herbstwinteraugenblick, der Winterwinteraugenblick, der Frühjahrsfrühjahrssonntag, der Sommerfrühjahrssonntag, der Herbstfrühjahrssonntag, der Winterfrühjahrssonntag, der Frühjahrssommersonntag, der Sommersommersonntag, der Herbstsommersonntag, der Wintersommersonntag, der Frühjahrsherbstsonntag, der Sommerherbstsonntag, der Herbstherbstsonntag, der Winterherbstsonntag, der Frühjahrswintersonntag, der Sommerwintersonntag, der Herbstwintersonntag, der Winterwintersonntag, der Frühjahrsfrühjahrsmontag, der Sommerfrühjahrsmontag, der Herbstfrühjahrsmontag, der Winterfrühjahrsmontag, der Frühjahrssommermontag, der Sommersommermontag, der Herbstsommermontag, der Wintersommermontag, der Frühjahrsherbstmontag, der Sommerherbstmontag, der Herbstherbstmontag, der Winterherbstmontag, der Frühjahrswintermontag, der Sommerwintermontag, der Herbstwintermontag, der Winterwintermontag, der Frühjahrsfrühjahrsdienstag, der Sommerfrühjahrsdienstag, der Herbstfrühjahrsdienstag, der Winterfrühjahrsdienstag, der Frühjahrssommerdienstag, der Sommersommerdienstag, der Herbstsommerdienstag, der Wintersommerdienstag, der Frühjahrsherbstdienstag, der Sommerherbstdienstag, der Herbstherbstdienstag, der Winterherbstdienstag, der Frühjahrswinterdienstag, der Sommerwinterdienstag, der Herbstwinterdienstag, der Winterwinterdienstag, der Frühjahrsfrühjahrsmittwoch, der Sommerfrühjahrsmittwoch, der Herbstfrühjahrsmittwoch, der Winterfrühjahrsmittwoch, der Frühjahrssommermittwoch, der Sommersommermittwoch, der Herbstsommermittwoch, der Wintersommermittwoch, der Frühjahrsherbstmittwoch, der Sommerherbstmittwoch, der Herbstherbstmittwoch, der Winterherbstmittwoch, der Frühjahrswintermittwoch, der Sommerwintermittwoch, der Herbstwintermittwoch, der Winterwintermittwoch, der Frühjahrsfrühjahrsdonnerstag, der Sommerfrühjahrsdonnerstag, der Herbstfrühjahrsdonnerstag, der Winterfrühjahrsdonnerstag, der Frühjahrssommerdonnerstag, der Sommersommerdonnerstag, der Herbstsommerdonnerstag, der Wintersommerdonnerstag, der Frühjahrsherbstdonnerstag, der Sommerherbstdonnerstag, der Herbstherbstdonnerstag, der Winterherbstdonnerstag, der Frühjahrswinterdonnerstag, der Sommerwinterdonnerstag, der Herbstwinterdonnerstag, der Winterwinterdonnerstag, der Frühjahrsfrühjahrsfreitag, der Sommerfrühjahrsfreitag, der Herbstfrühjahrsfreitag, der Winterfrühjahrsfreitag, der Frühjahrssommerfreitag, der Sommersommerfreitag, der Herbstsommerfreitag, der Wintersommerfreitag, der Frühjahrsherbstfreitag, der Sommerherbstfreitag, der Herbstherbstfreitag, der Winterherbstfreitag, der Frühjahrswinterfreitag, der Sommerwinterfreitag, der Herbstwinterfreitag, der Winterwinterfreitag, der Frühjahrsfrühjahrssonnabend, der Sommerfrühjahrssonnabend, der Herbstfrühjahrssonnabend, der Winterfrühjahrssonnabend, der Frühjahrssommersonnabend, der Sommersommersonnabend, der Herbstsommersonnabend, der Wintersommersonnabend, der Frühjahrsherbstsonnabend, der Sommerherbstsonnabend, der Herbstherbstsonnabend, der Winterherbstsonnabend, der Frühjahrswintersonnabend, der Sommerwintersonnabend, der Herbstwintersonnabend, der Winterwintersonnabend, der Frühjahrsfrühjahrsjanuar, der Sommerfrühjahrsjanuar, der Herbstfrühjahrsjanuar, der Winterfrühjahrsjanuar, der Frühjahrssommerjanuar, der Sommersommerjanuar, der Herbstsommerjanuar, der Wintersommerjanuar, der Frühjahrsherbstjanuar, der Sommerherbstjanuar, der Herbstherbstjanuar, der Winterherbstjanuar, der Frühjahrswinterjanuar, der Sommerwinterjanuar, der Herbstwinterjanuar, der Winterwinterjanuar, der Frühjahrsfrühjahrsfebruar, der Sommerfrühjahrsfebruar, der Herbstfrühjahrsfebruar, der Winterfrühjahrsfebruar, der Frühjahrssommerfebruar, der Sommersommerfebruar, der Herbstsommerfebruar, der Wintersommerfebruar, der Frühjahrsherbstfebruar, der Sommerherbstfebruar, der Herbstherbstfebruar, der Winterherbstfebruar, der Frühjahrswinterfebruar, der Sommerwinterfebruar, der Herbstwinterfebruar, der Winterwinterfebruar, der Frühjahrsfrühjahrsmärz, der Sommerfrühjahrsmärz, der Herbstfrühjahrsmärz, der Winterfrühjahrsmärz, der Frühjahrssommermärz, der Sommersommermärz, der Herbstsommermärz, der Wintersommermärz, der Frühjahrsherbstmärz, der Sommerherbstmärz, der Herbstherbstmärz, der Winterherbstmärz, der Frühjahrswintermärz, der Sommerwintermärz, der Herbstwintermärz, der Winterwintermärz, der Frühjahrsfrühjahrsapril, der Sommerfrühjahrsapril, der Herbstfrühjahrsapril, der Winterfrühjahrsapril, der Frühjahrssommerapril, der Sommersommerapril, der Herbstsommerapril, der Wintersommerapril, der Frühjahrsherbstapril, der Sommerherbstapril, der Herbstherbstapril, der Winterherbstapril, der Frühjahrswinterapril, der Sommerwinterapril, der Herbstwinterapril, der Winterwinterapril, der Frühjahrsfrühjahrsmai, der Sommerfrühjahrsmai, der Herbstfrühjahrsmai, der Winterfrühjahrsmai, der Frühjahrssommermai, der Sommersommermai, der Herbstsommermai, der Wintersommermai, der Frühjahrsherbstmai, der Sommerherbstmai, der Herbstherbstmai, der Winterherbstmai, der Frühjahrswintermai, der Sommerwintermai, der Herbstwintermai, der Winterwintermai, der Frühjahrsfrühjahrsjuni, der Sommerfrühjahrsjuni, der Herbstfrühjahrsjuni, der Winterfrühjahrsjuni, der Frühjahrssommerjuni, der Sommersommerjuni, der Herbstsommerjuni, der Wintersommerjuni, der Frühjahrsherbstjuni, der Sommerherbstjuni, der Herbstherbstjuni, der Winterherbstjuni, der Frühjahrswinterjuni, der Sommerwinterjuni, der Herbstwinterjuni, der Winterwinterjuni, der Frühjahrsfrühjahrsjuli, der Sommerfrühjahrsjuli, der Herbstfrühjahrsjuli, der Winterfrühjahrsjuli, der Frühjahrssommerjuli, der Sommersommerjuli, der Herbstsommerjuli, der Wintersommerjuli, der Frühjahrsherbstjuli, der Sommerherbstjuli, der Herbstherbstjuli, der Winterherbstjuli, der Frühjahrswinterjuli, der Sommerwinterjuli, der Herbstwinterjuli, der Winterwinterjuli, der Frühjahrsfrühjahrsaugust, der Sommerfrühjahrsaugust, der Herbstfrühjahrsaugust, der Winterfrühjahrsaugust, der Frühjahrssommeraugust, der Sommersommeraugust, der Herbstsommeraugust, der Wintersommeraugust, der Frühjahrsherbstaugust, der Sommerherbstaugust, der Herbstherbstaugust, der Winterherbstaugust, der Frühjahrswinteraugust, der Sommerwinteraugust, der Herbstwinteraugust, der Winterwinteraugust, der Frühjahrsfrühjahrsseptember, der Sommerfrühjahrsseptember, der Herbstfrühjahrsseptember, der Winterfrühjahrsseptember, der Frühjahrssommerseptember, der Sommersommerseptember, der Herbstsommerseptember, der Wintersommerseptember, der Frühjahrsherbstseptember, der Sommerherbstseptember, der Herbstherbstseptember, der Winterherbstseptember, der Frühjahrswinterseptember, der Sommerwinterseptember, der Herbstwinterseptember, der Winterwinterseptember, der Frühjahrsfrühjahrsoktober, der Sommerfrühjahrsoktober, der Herbstfrühjahrsoktober, der Winterfrühjahrsoktober, der Frühjahrssommeroktober, der Sommersommeroktober, der Herbstsommeroktober, der Wintersommeroktober, der Frühjahrsherbstoktober, der Sommerherbstoktober, der Herbstherbstoktober, der Winterherbstoktober, der Frühjahrswinteroktober, der Sommerwinteroktober, der Herbstwinteroktober, der Winterwinteroktober, der Frühjahrsfrühjahrsnovember, der Sommerfrühjahrsnovember, der Herbstfrühjahrsnovember, der Winterfrühjahrsnovember, der Frühjahrssommernovember, der Sommersommernovember, der Herbstsommernovember, der Wintersommernovember, der Frühjahrsherbstnovember, der Sommerherbstnovember, der Herbstherbstnovember, der Winterherbstnovember, der Frühjahrswinternovember, der Sommerwinternovember, der Herbstwinternovember, der Winterwinternovember, der Frühjahrsfrühjahrsdezember, der Sommerfrühjahrsdezember, der Herbstfrühjahrsdezember, der Winterfrühjahrsdezember, der Frühjahrssommerdezember, der Sommersommerdezember, der Herbstsommerdezember, der Wintersommerdezember, der Frühjahrsherbstdezember, der Sommerherbstdezember, der Herbstherbstdezember, der Winterherbstdezember, der Frühjahrswinterdezember, der Sommerwinterdezember, der Herbstwinterdezember, der Winterwinterdezember, der Frühjahrsfrühjahrsfrühling, der Sommerfrühjahrsfrühling, der Herbstfrühjahrsfrühling, der Winterfrühjahrsfrühling, der Frühjahrssommerfrühling, der Sommersommerfrühling, der Herbstsommerfrühling, der Wintersommerfrühling, der Frühjahrsherbstfrühling, der Sommerherbstfrühling, der Herbstherbstfrühling, der Winterherbstfrühling, der Frühjahrswinterfrühling, der Sommerwinterfrühling, der Herbstwinterfrühling, der Winterwinterfrühling, der Frühjahrsfrühjahrssommer, der Sommerfrühjahrssommer, der Herbstfrühjahrssommer, der Winterfrühjahrssommer, der Frühjahrssommersommer, der Sommersommersommer, der Herbstsommersommer, der Wintersommersommer, der Frühjahrsherbstsommer, der Sommerherbstsommer, der Herbstherbstsommer, der Winterherbstsommer, der Frühjahrswintersommer, der Sommerwintersommer, der Herbstwintersommer, der Winterwintersommer, der Frühjahrsfrühjahrsherbst, der Sommerfrühjahrsherbst, der Herbstfrühjahrsherbst, der Winterfrühjahrsherbst, der Frühjahrssommerherbst, der Sommersommerherbst, der Herbstsommerherbst, der Wintersommerherbst, der Frühjahrsherbstherbst, der Sommerherbstherbst, der Herbstherbstherbst, der Winterherbstherbst, der Frühjahrswinterherbst, der Sommerwinterherbst, der Herbstwinterherbst, der Winterwinterherbst, der Frühjahrsfrühjahrswinter, der Sommerfrühjahrswinter, der Herbstfrühjahrswinter, der Winterfrühjahrswinter, der Frühjahrssommerwinter, der Sommersommerwinter, der Herbstsommerwinter, der Wintersommerwinter, der Frühjahrsherbstwinter, der Sommerherbstwinter, der Herbstherbstwinter, der Winterherbstwinter, der Frühjahrswinterwinter, der Sommerwinterwinter, der Herbstwinterwinter, der Winterwinterwinter, der Frühjahrsfrühjahrsfrühjahr, der Sommerfrühjahrsfrühjahr, der Herbstfrühjahrsfrühjahr, der Winterfrühjahrsfrühjahr, der Frühjahrssommerfrühjahr, der Sommersommerfrühjahr, der Herbstsommerfrühjahr, der Wintersommerfrühjahr, der Frühjahrsherbstfrühjahr, der Sommerherbstfrühjahr, der Herbstherbstfrühjahr, der Winterherbstfrühjahr, der Frühjahrswinterfrühjahr, der Sommerwinterfrühjahr, der Herbstwinterfrühjahr, der Winterwinterfrühjahr, der Frühjahrsfrühjahrsfrühjahrsanfang, der Sommerfrühjahrsfrühjahrsanfang, der Herbstfrühjahrsfrühjahrsanfang, der Winterfrühjahrsfrühjahrsanfang, der Frühjahrssommerfrühjahrsanfang, der Sommersommerfrühjahrsanfang, der Herbstsommerfrühjahrsanfang, der Wintersommerfrühjahrsanfang, der Frühjahrsherbstfrühjahrsanfang, der Sommerherbstfrühjahrsanfang, der Herbstherbstfrühjahrsanfang, der Winterherbstfrühjahrsanfang, der Frühjahrswinterfrühjahrsanfang, der Sommerwinterfrühjahrsanfang, der Herbstwinterfrühjahrsanfang, der Winterwinterfrühjahrsanfang, der Frühjahrsfrühjahrssommeranfang, der Sommerfrühjahrssommeranfang, der Herbstfrühjahrssommeranfang, der Winterfrühjahrssommeranfang, der Frühjahrssommersommeranfang, der Sommersommersommeranfang, der Herbstsommersommeranfang, der Wintersommersommeranfang, der Frühjahrsherbstsommeranfang, der Sommerherbstsommeranfang, der Herbstherbstsommeranfang, der Winterherbstsommeranfang, der Frühjahrswintersommeranfang, der Sommerwintersommeranfang, der Herbstwintersommeranfang, der Winterwintersommeranfang, der Frühjahrsfrühjahrsherbstanfang, der Sommerfrühjahrsherbstanfang, der Herbstfrühjahrsherbstanfang, der Winterfrühjahrsherbstanfang, der Frühjahrssommerherbstanfang, der Sommersommerherbstanfang, der Herbstsommerherbstanfang, der Wintersommerherbstanfang, der Frühjahrsherbstherbstanfang, der Sommerherbstherbstanfang, der Herbstherbstherbstanfang, der Winterherbstherbstanfang, der Frühjahrswinterherbstanfang, der Sommerwinterherbstanfang, der Herbstwinterherbstanfang, der Winterwinterherbstanfang, der Frühjahrsfrühjahrswinteranfang, der Sommerfrühjahrswinteranfang, der Herbstfrühjahrswinteranfang, der Winterfrühjahrswinteranfang, der Frühjahrssommerwinteranfang, der Sommersommerwinteranfang, der Herbstsommerwinteranfang, der Wintersommerwinteranfang, der Frühjahrsherbstwinteranfang, der Sommerherbstwinteranfang, der Herbstherbstwinteranfang, der Winterherbstwinteranfang, der Frühjahrswinterwinteranfang, der Sommerwinterwinteranfang, der Herbstwinterwinteranfang, der Winterwinterwinteranfang, der Frühjahrsfrühjahrsfrühjahrsmonat, der Sommerfrühjahrsfrühjahrsmonat, der Herbstfrühjahrsfrühjahrsmonat, der Winterfrühjahrsfrühjahrsmonat, der Frühjahrssommerfrühjahrsmonat, der Sommersommerfrühjahrsmonat, der Herbstsommerfrühjahrsmonat, der Wintersommerfrühjahrsmonat, der Frühjahrsherbstfrühjahrsmonat, der Sommerherbstfrühjahrsmonat, der Herbstherbstfrühjahrsmonat, der Winterherbstfrühjahrsmonat, der Frühjahrswinterfrühjahrsmonat, der Sommerwinterfrühjahrsmonat, der Herbstwinterfrühjahrsmonat, der Winterwinterfrühjahrsmonat, der Frühjahrsfrühjahrssommermonat, der Sommerfrühjahrssommermonat, der Herbstfrühjahrssommermonat, der Winterfrühjahrssommermonat, der Frühjahrssommersommermonat, der Sommersommersommermonat, der Herbstsommersommermonat, der Wintersommersommermonat, der Frühjahrsherbstsommermonat, der Sommerherbstsommermonat, der Herbstherbstsommermonat, der Winterherbstsommermonat, der Frühjahrswintersommermonat, der Sommerwintersommermonat, der Herbstwintersommermonat, der Winterwintersommermonat, der Frühjahrsfrühjahrsherbstmonat, der Sommerfrühjahrsherbstmonat, der Herbstfrühjahrsherbstmonat, der Winterfrühjahrsherbstmonat, der Frühjahrssommerherbstmonat, der Sommersommerherbstmonat, der Herbstsommerherbstmonat, der Wintersommerherbstmonat, der Frühjahrsherbstherbstmonat, der Sommerherbstherbstmonat, der Herbstherbstherbstmonat, der Winterherbstherbstmonat, der Frühjahrswinterherbstmonat, der Sommerwinterherbstmonat, der Herbstwinterherbstmonat, der Winterwinterherbstmonat, der Frühjahrsfrühjahrswintermonat, der Sommerfrühjahrswintermonat, der Herbstfrühjahrswintermonat, der Winterfrühjahrswintermonat, der Frühjahrssommerwintermonat, der Sommersommerwintermonat, der Herbstsommerwintermonat, der Wintersommerwintermonat, der Frühjahrsherbstwintermonat, der Sommerherbstwintermonat, der Herbstherbstwintermonat, der Winterherbstwintermonat, der Frühjahrswinterwintermonat, der Sommerwinterwintermonat, der Herbstwinterwintermonat, der Winterwinterwintermonat, der Frühjahrsfrühjahrsfrühjahrstag, der Sommerfrühjahrsfrühjahrstag, der Herbstfrühjahrsfrühjahrstag, der Winterfrühjahrsfrühjahrstag, der Frühjahrssommerfrühjahrstag, der Sommersommerfrühjahrstag, der Herbstsommerfrühjahrstag, der Wintersommerfrühjahrstag, der Frühjahrsherbstfrühjahrstag, der Sommerherbstfrühjahrstag, der Herbstherbstfrühjahrstag, der Winterherbstfrühjahrstag, der Frühjahrswinterfrühjahrstag, der Sommerwinterfrühjahrstag, der Herbstwinterfrühjahrstag, der Winterwinterfrühjahrstag, der Frühjahrsfrühjahrssommertag, der Sommerfrühjahrssommertag, der Herbstfrühjahrssommertag, der Winterfrühjahrssommertag, der Frühjahrssommersommertag, der Sommersommersommertag, der Herbstsommersommertag, der Wintersommersommertag, der Frühjahrsherbstsommertag, der Sommerherbstsommertag, der Herbstherbstsommertag, der Winterherbstsommertag, der Frühjahrswintersommertag, der Sommerwintersommertag, der Herbstwintersommertag, der Winterwintersommertag, der Frühjahrsfrühjahrsherbsttag, der Sommerfrühjahrsherbsttag, der Herbstfrühjahrsherbsttag, der Winterfrühjahrsherbsttag, der Frühjahrssommerherbsttag, der Sommersommerherbsttag, der Herbstsommerherbsttag, der Wintersommerherbsttag, der Frühjahrsherbstherbsttag, der Sommerherbstherbsttag, der Herbstherbstherbsttag, der Winterherbstherbsttag, der Frühjahrswinterherbsttag, der Sommerwinterherbsttag, der Herbstwinterherbsttag, der Winterwinterherbsttag, der Frühjahrsfrühjahrswintertag, der Sommerfrühjahrswintertag, der Herbstfrühjahrswintertag, der Winterfrühjahrswintertag, der Frühjahrssommerwintertag, der Sommersommerwintertag, der Herbstsommerwintertag, der Wintersommerwintertag, der Frühjahrsherbstwintertag, der Sommerherbstwintertag, der Herbstherbstwintertag, der Winterherbstwintertag, der Frühjahrswinterwintertag, der Sommerwinterwintertag, der Herbstwinterwintertag, der Winterwinterwintertag, der Frühjahrsfrühjahrsfrühjahrsabend, der Sommerfrühjahrsfrühjahrsabend, der Herbstfrühjahrsfrühjahrsabend, der Winterfrühjahrsfrühjahrsabend, der Frühjahrssommerfrühjahrsabend, der Sommersommerfrühjahrsabend, der Herbstsommerfrühjahrsabend, der Wintersommerfrühjahrsabend, der Frühjahrsherbstfrühjahrsabend, der Sommerherbstfrühjahrsabend, der Herbstherbstfrühjahrsabend, der Winterherbstfrühjahrsabend, der Frühjahrswinterfrühjahrsabend, der Sommerwinterfrühjahrsabend, der Herbstwinterfrühjahrsabend, der Winterwinterfrühjahrsabend, der Frühjahrsfrühjahrssommerabend, der Sommerfrühjahrssommerabend, der Herbstfrühjahrssommerabend, der Winterfrühjahrssommerabend, der Frühjahrssommersommerabend, der Sommersommersommerabend, der Herbstsommersommerabend, der Wintersommersommerabend, der Frühjahrsherbstsommerabend, der Sommerherbstsommerabend, der Herbstherbstsommerabend, der Winterherbstsommerabend, der Frühjahrswintersommerabend, der Sommerwintersommerabend, der Herbstwintersommerabend, der Winterwintersommerabend, der Frühjahrsfrühjahrsherbstabend, der Sommerfrühjahrsherbstabend, der Herbstfrühjahrsherbstabend, der Winterfrühjahrsherbstabend, der Frühjahrssommerherbstabend, der Sommersommerherbstabend, der Herbstsommerherbstabend, der Wintersommerherbstabend, der Frühjahrsherbstherbstabend, der Sommerherbstherbstabend, der Herbstherbstherbstabend, der Winterherbstherbstabend, der Frühjahrswinterherbstabend, der Sommerwinterherbstabend, der Herbstwinterherbstabend, der Winterwinterherbstabend, der Frühjahrsfrühjahrswinterabend, der Sommerfrühjahrswinterabend, der Herbstfrühjahrswinterabend, der Winterfrühjahrswinterabend, der Frühjahrssommerwinterabend, der Sommersommerwinterabend, der Herbstsommerwinterabend, der Wintersommerwinterabend, der Frühjahrsherbstwinterabend, der Sommerherbstwinterabend, der Herbstherbstwinterabend, der Winterherbstwinterabend, der Frühjahrswinterwinterabend, der Sommerwinterwinterabend, der Herbstwinterwinterabend, der Winterwinterwinterabend, der Frühjahrsfrühjahrsfrühjahrsmorgen, der Sommerfrühjahrsfrühjahrsmorgen, der Herbstfrühjahrsfrühjahrsmorgen, der Winterfrühjahrsfrühjahrsmorgen, der Frühjahrssommerfrühjahrsmorgen, der Sommersommerfrühjahrsmorgen, der Herbstsommerfrühjahrsmorgen, der Wintersommerfrühjahrsmorgen, der Frühjahrsherbstfrühjahrsmorgen, der Sommerherbstfrühjahrsmorgen, der Herbstherbstfrühjahrsmorgen, der Winterherbstfrühjahrsmorgen, der Frühjahrswinterfrühjahrsmorgen, der Sommerwinterfrühjahrsmorgen, der Herbstwinterfrühjahrsmorgen, der Winterwinterfrühjahrsmorgen, der Frühjahrsfrühjahrssommermorgen, der Sommerfrühjahrssommermorgen, der Herbstfrühjahrssommermorgen, der Winterfrühjahrssommermorgen, der Frühjahrssommersommermorgen, der Sommersommersommermorgen, der Herbstsommersommermorgen, der Wintersommersommermorgen, der Frühjahrsherbstsommermorgen, der Sommerherbstsommermorgen, der Herbstherbstsommermorgen, der Winterherbstsommermorgen, der Frühjahrswintersommermorgen, der Sommerwintersommermorgen, der Herbstwintersommermorgen, der Winterwintersommermorgen, der Frühjahrsfrühjahrsherbstmorgen, der Sommerfrühjahrsherbstmorgen, der Herbstfrühjahrsherbstmorgen, der Winterfrühjahrsherbstmorgen, der Frühjahrssommerherbstmorgen, der Sommersommerherbstmorgen, der Herbstsommerherbstmorgen, der Wintersommerherbstmorgen, der Frühjahrsherbstherbstmorgen, der Sommerherbstherbstmorgen, der Herbstherbstherbstmorgen, der Winterherbstherbstmorgen, der Frühjahrswinterherbstmorgen, der Sommerwinterherbstmorgen, der Herbstwinterherbstmorgen, der Winterwinterherbstmorgen, der Frühjahrsfrühjahrswintermorgen, der Sommerfrühjahrswintermorgen, der Herbstfrühjahrswintermorgen, der Winterfrühjahrswintermorgen, der Frühjahrssommerwintermorgen, der Sommersommerwintermorgen, der Herbstsommerwintermorgen, der Wintersommerwintermorgen, der Frühjahrsherbstwintermorgen, der Sommerherbstwintermorgen, der Herbstherbstwintermorgen, der Winterherbstwintermorgen, der Frühjahrswinterwintermorgen, der Sommerwinterwintermorgen, der Herbstwinterwintermorgen, der Winterwinterwintermorgen, der Frühjahrsfrühjahrsfrühjahrsmittag, der Sommerfrühjahrsfrühjahrsmittag, der Herbstfrühjahrsfrühjahrsmittag, der Winterfrühjahrsfrühjahrsmittag, der Frühjahrssommerfrühjahrsmittag, der Sommersommerfrühjahrsmittag, der Herbstsommerfrühjahrsmittag, der Wintersommerfrühjahrsmittag, der Frühjahrsherbstfrühjahrsmittag, der Sommerherbstfrühjahrsmittag, der Herbstherbstfrühjahrsmittag, der Winterherbstfrühjahrsmittag, der Frühjahrswinterfrühjahrsmittag, der Sommerwinterfrühjahrsmittag, der Herbstwinterfrühjahrsmittag, der Winterwinterfrühjahrsmittag, der Frühjahrsfrühjahrssommermittag, der Sommerfrühjahrssommermittag, der Herbstfrühjahrssommermittag, der Winterfrühjahrssommermittag, der Frühjahrssommersommermittag, der Sommersommersommermittag, der Herbstsommersommermittag, der Wintersommersommermittag, der Frühjahrsherbstsommermittag, der Sommerherbstsommermittag, der Herbstherbstsommermittag, der Winterherbstsommermittag, der Frühjahrswintersommermittag, der Sommerwintersommermittag, der Herbstwintersommermittag, der Winterwintersommermittag, der Frühjahrsfrühjahrsherbstmittag, der Sommerfrühjahrsherbstmittag, der Herbstfrühjahrsherbstmittag, der Winterfrühjahrsherbstmittag, der Frühjahrssommerherbstmittag, der Sommersommerherbstmittag, der Herbstsommerherbstmittag, der Wintersommerherbstmittag, der Frühjahrsherbstherbstmittag, der Sommerherbstherbstmittag, der Herbstherbstherbstmittag, der Winterherbstherbstmittag, der Frühjahrswinterherbstmittag, der Sommerwinterherbstmittag, der Herbstwinterherbstmittag, der Winterwinterherbstmittag, der Frühjahrsfrühjahrswintermittag, der Sommerfrühjahrswintermittag, der Herbstfrühjahrswintermittag, der Winterfrühjahrswintermittag, der Frühjahrssommerwintermittag, der Sommersommerwintermittag, der Herbstsommerwintermittag, der Wintersommerwintermittag, der Frühjahrsherbstwintermittag, der Sommerherbstwintermittag, der Herbstherbstwintermittag, der Winterherbstwintermittag, der Frühjahrswinterwintermittag, der Sommerwinterwintermittag, der Herbstwinterwintermittag, der Winterwinterwintermittag, der Frühjahrsfrühjahrsfrühjahrsnacht, der Sommerfrühjahrsfrühjahrsnacht, der Herbstfrühjahrsfrühjahrsnacht, der Winterfrühjahrsfrühjahrsnacht, der Frühjahrssommerfrühjahrsnacht, der Sommersommerfrühjahrsnacht, der Herbstsommerfrühjahrsnacht, der Wintersommerfrühjahrsnacht, der Frühjahrsherbstfrühjahrsnacht, der Sommerherbstfrühjahrsnacht, der Herbstherbstfrühjahrsnacht, der Winterherbstfrühjahrsnacht, der Frühjahrswinterfrühjahrsnacht, der Sommerwinterfrühjahrsnacht, der Herbstwinterfrühjahrsnacht, der Winterwinterfrühjahrsnacht, der Frühjahrsfrühjahrssommernacht, der Sommerfrühjahrssommernacht, der Herbstfrühjahrssommernacht, der Winterfrühjahrssommernacht, der Frühjahrssommersommernacht, der Sommersommersommernacht, der Herbstsommersommernacht, der Wintersommersommernacht, der Frühjahrsherbstsommernacht, der Sommerherbstsommernacht, der Herbstherbstsommernacht, der Winterherbst

Art. 1371. Eg. 1. Adam heirathet Maria, die in Ehebruch mit Peter lebt, und gebiert mit ihr Johann. Nachdem Maria gestorben, heirathet Adam Eva, die ihm Johann's Stiefmutter ist, und gebiert mit ihr Peter. Johann und Peter sind Brüder, weil sie Söhne Adam's sind, und Stiefbrüder, weil sie Söhne verschiedener Mütter sind. Sie können also nicht heirathen, weil sie Brüder sind, und nicht Stiefbrüder, weil sie Brüder sind. Eg. 2. Adam heirathet Maria, die in Ehebruch mit Peter lebt, und gebiert mit ihr Johann. Nachdem Maria gestorben, heirathet Adam Eva, die ihm Johann's Stiefmutter ist, und gebiert mit ihr Peter. Johann und Peter sind Brüder, weil sie Söhne Adam's sind, und Stiefbrüder, weil sie Söhne verschiedener Mütter sind. Sie können also nicht heirathen, weil sie Brüder sind, und nicht Stiefbrüder, weil sie Brüder sind.

hepunkts, oder beyde zur Rechten der Säule EF zu hängen scheinen. Dabey müßte man aber nicht vergessen, den kürzern Arm NO eben so schwer, als den längern I m, zu machen, wenn die Wage im Gleichgewichte seyn sollte.

Brisson giebt von dem Gleichgewichte an Robervals Wage einen scharfen auf die Zerlegung der Kräfte gegründeten Beweis. Nimmt man als erwiesen an, daß sich die Kräfte im Gleichgewichte allezeit umgekehrt verhalten, wie die Räume, die sie bey wirklicher Bewegung in gleichen Zeiten zurücklegen würden, so giebt sich die Sache am leichtesten. Denn so sieht man auf den ersten Blick, daß nach der Einrichtung der Maschine K und L um eben so viel steigen oder sinken müssen, als die Punkte P und Q steigen oder sinken (es mögen die Arme PM und QO lang oder kurz seyn), und daß in gleicher Zeit P eben so weit sinkt, als Q steigt; daher fürs Gleichgewicht K = L seyn muß.

Leupold Theatrum staticum universale. p. 59. Tab. XVII. Fig. 2. 3.

Brisson Dict. raif. de phyſique, Art. *Levier*.

Wagen, elektrischer, Currus electricus; *Chariot électrique.* Eine Vorrichtung, durch welche ein elektrischer Drache, selbst während des heftigen Gewitters, in die Luft kan aufgelassen werden, ohne die Person des Experimentators der mindesten Gefahr auszusetzen. Die gewaltsamen Wirkungen der Elektricität, welche Herr **de Romas** im Jahre 1753 an der Schnur seines Drachens wahrnahm, sind bey dem Worte **Drache, elektrischer** (Th. I. S. 99.) beschrieben worden. Die Besorgniß, bey so starker Elektricität den Blitz auf sich selbst zu leiten, wenn man den Drachen bey schon herangekommenen Gewitterwolken steigen ließe, und dabey die Schnur mit der Hand anfassen müsse, bewog Herrn **de Romas** zu der Erfindung eines Wagens mit drey Rädern, der einen Haspel trägt, auf welchen die leitende Schnur des Drachen gewunden ist. Dieser Wagen wird von dem Experimentator in einiger Entfernung durch seine Schüre so regiert, wie es die Gewalt des Windes und die Absichten des Versuchs erfordern. Die Einrichtung ist

so getroffen, daß man den Wagen alle Arten der Lenkung geben, die Schnur aufhalten und loslassen, den Haspel isoliren oder mit der Erde verbinden, kurz alles, was man verlangt, mit der Schnur vornehmen kan, ohne ihr nahe zu kommen, oder auf die Vorrichtung anders, als durch seidne Schnüre zu wirken. Die Mittel hiezu sind sinnreich, machen aber auch die Maschine so zusammengesetzt, daß ihre Beschreibung viel Raum und einige Abbildungen erfordern würde. Man findet dies alles sehr umständlich beym **Brisson**. Jetzt ist der elektrische Wagen vollkommen entbehrlich, da die Drachen nur zu Beobachtungen der schwächern Luftelektricität gebraucht werden, und für die stärkere Elektricität bey Gewittern weit leichtere und sichrere Mittel bekannt sind, s. **Elektricitätszeiger**.

Brisson Dict. raif. de Phyſique, Art. *Charriot électrique*, p. 335—340.

Wagrecht, s. **Horizontal**.

Wahlverwandtschaft, s. **Verwandtschaft**.

Wanken der Erdaxe, Schwanken, Nutation, Nutatio, Deviatio, *Nutation*, *Deviation*. Diese Namen führt eine kleine periodische Bewegung der Erdaxe, welche durch die ungleiche Einwirkung des Monds auf die sphäroidisch gestaltete Erdkugel bewirkt wird, s. **Vorrücken der Nachtgleichen**. Vermöge dieser Bewegung bleiben die Pole am Himmel nicht genau in dem Kreise, in dem sie sonst wegen des Vorrückens der Nachtgleichen um die Pole der Ekliptik langsam herumzugehen scheinen, sondern sie beschreiben noch außerdem einen kleinen Kreis von 18 Secunden Durchmesser, in welchem sie aller 18 Jahre, 8 Monate einmal herumkommen.

Durch **Newtons** Mechanik der Himmelskörper ward schon **Flamstead** (Hist. coelest. Britann. To. III. p. 113.) veranlaßt, ein Wanken der Erdaxe zu vermuthen; auch hatte **Römer** in einem von **Horrebow** (Basis Astron. Havniae, 1735. 4maj. p. 66.) angeführten Aufsatze vom J. 1692. ähnliche Gedanken geäußert (Expertus sum, esse

quandam in declinationibus varietatem, quae nec refractionibus nec parallaxibus tribui poteſt, ſine dubio *ad vacillationem aliquam poli terreſtris* referendam, cujus me veriſimilem dare poſſe theoriam obſervationibus munitam ſpero). Aber die damaligen Werkzeuge waren noch zu unvollkommen, um ſo feine Bewegungen mit entſcheidender Gewißheit anzugeben.

Jacob **Bradley** ſuchte ſich die kleine jährliche Bewegung der Fixſterne, die er durch ſeine Beobachtungen in den Jahren 1725 — 1728 entdeckte, anfänglich auch aus einem Wanken der Erdaxe zu erklären; er fand aber bald, daß die wahre Urſache eine andere ſey, ſ. **Abirrung des Lichts**. Bey den äußerſt feinen Beobachtungen nun, die er über dieſe Abirrung bis zum Jahre 1747 fortſetzte, ward er eine neue Verſchiedenheit in der Größe gewahr, um welche das Vorrücken der Nachtgleichen die Abweichungen der Fixſterne änderte.

Im Jahre 1727, da der aufſteigende Knoten des Monds den Frühlingspunkt traf, ſchien das Vorrücken der am Kolur der Nachtgleichen ſtehenden Sterne etwas größer, als ſonſt, geworden zu ſeyn; im Jahre 1732, da der Mondsknoten bis zum Winterpunkte zurückgegangen war, hatte es ſeine gewöhnliche mittlere Größe; in den folgenden Jahren ward es geringer bis 1736, da der Mondsknoten zur Herbſtnachtgleiche kam. In der folgenden Helfte des Umlaufs der Mondsknoten nahm es wieder zu, ſo daß es 1741 ſeine mittlere Größe erreichte, und 1745 am Ende von 18 Jahren wieder eben-ſo groß, als 1727 war. Dabey hatten die Sterne, welche nahe am Kolur der Sonnenwenden ſtanden, ihre Abweichung von 1727 bis 1736 um 18″ weniger verändert, als es die mittlere Größe des Vorrückens erforderte; von 1736 bis 1745 hingegen veränderten ſie dieſelbe 18″ mehr, ſo daß ſie am Ende dieſer 18 Jahre, in welchen die Mondsknoten einen völligen Umlauf gemacht hatten, alle wieder in den vorigen Punkten des Himmels ſtanden, wenn dabey das Vorrücken der Nachtgleichen mit in Betrachtung gezogen ward.

Bradley ward bald überzeugt, daß dieſe Ungleichheit der Einwirkung des Monds zuzuſchreiben ſey. Dieſer hatte ſich im Jahre 1727, als ſeine Knoten die Nachtgleichen trafen, in ſeinen größten Breiten auf $28\frac{1}{2}$ ($23\frac{1}{2}+5$) Grad weit vom Aequator entfernen können; da er hingegen 1736, als ſeine Knoten in die Sonnenwenden fielen, nie weiter, als $18\frac{1}{2}$ ($23\frac{1}{2}-5$) Grad, vom Aequator abgehen konnte. Er hatte alſo, im Ganzen genommen, um 1727 unter einem weit größern Winkel, alſo viel merklicher, auf den Aequator der Erdkugel gewirkt, und daher das Vorrücken der Nachtgleichen weit mehr befördert, als dies um 1736 geſchahe. Da Bradley am Ende der Periode hierüber keinen Zweifel mehr behielt, ſo machte er dieſe ſcheinbare Bewegung der Fixſterne mit ihren Geſetzen 1748 in den Transactionen bekannt (Philoſ. Trans. Num. 485. überſ. im Hamburg. Magazin, III. B. 6. St. Num. 1).

Machin, damaliger Secretär der königlichen Societät, ſahe ſogleich, daß es zu Erklärung dieſer Bewegung mit allen ihren Folgen völlig hinreichend ſey, wenn man ſich vorſtelle, daß die Erdpole während der Umlaufszeit der Mondsknoten einen kleinen Kreis von 18″ im Durchmeſſer beſchrieben. Durch dieſe Vorausſetzung läßt ſich ſowohl das periodiſche Ab- und Zunehmen des Vorrückens der Nachtgleichen, als auch die durch das Wanken der Erdaxe verurſachte Aenderung der Schiefe der Ekliptik, nebſt den damit verbundenen Aenderungen der Längen, Rectaſcenſionen und Abweichungen der Geſtirne, am leichteſten erklären und berechnen.

Die Schiefe der Ekliptik wird durch das Wanken um 9″ vergrößert, wenn der aufſteigende Knoten des Monds im Widder iſt, weil ſich alsdann der Weltpol um den Halbmeſſer dieſes kleinen Kreiſes weiter vom Pole der Ekliptik entfernt hat; ſie wird hingegen um 9″ vermindert, wenn dieſer Knoten des Monds in die Wage fällt, und der Weltpol in dem entgegengeſetzten Punkte des kleinen Kreiſes ſteht. Dieſer letztere Fall wird 1792 eintreten, wo die Schiefe der Ekliptik, deren mittlere Größe jetzt etwa $23^{\circ}\ 27'\ 59''$ zu ſetzen ſeyn möchte, das ganze Jahr hindurch

nur

ur 23° 27′ 50″ betragen wird. Dagegen wird diese Schie- e im Jahre 1801 wieder über 23° 28′ steigen, obgleich ih- e mittlere Größe bis dahin vielmehr abnehmen muß, ſ. Schiefe der Ekliptik.

Die umſtändliche Erklärung der Art und Weiſe, auf elche dieſes Wanken durch die Gravitation des Erdſphä- ids gegen den Mond hervorgebracht wird, macht eine ſehr rwickelte Berechnung der phyſiſchen Sternkunde aus, n welcher d'Alembert (Recherches ſur la préceſſion es équinoxes et ſur la nutation. Paris, 1749. 4.) und de la ande (Aſtron. L. XXII.) handeln. Hier iſt es genug an- ſühren, daß der Mond, welcher am Vorrücken der Nacht- chen den ſtärkſten Antheil von faſt 34″ hat, dieſen An- il wegen ſeines verſchiedenen Standes gegen den Erd- uator auf eine weit ungleichere Weiſe hervorbringt, als die onne den ihrigen, und daß er dadurch nicht allein ein be- ndiges Zurückgehen; ſondern auch eine periodiſche Un- eichheit deſſelben und eine Verwendung der Axe bewirkt, elche ihre vorige Stellung wieder erhält, wenn die Monds- ten zu den vorigen Punkten zurückkommen.

de la Lande aſtron. Handbuch; a. d. Franz. Leipz 1775. 8. §. 794. u. f.

Wanken des Monds, Libration, ſ. **Mond** (Th. II. S. 276. 277.).

Waſſer, Aqua, *Eau.* Das Waſſer in ſeinem ge- hnlichen Zuſtande, und in ſo fern es nicht mit andern ubſtanzen vermiſcht iſt, zeigt ſich als eine völlig farben- , durchſichtige, geſchmack- und geruchloſe, unentzünd- e tropfbare Flüßigkeit. Unter dieſer Geſtalt beſitzt es die Eigenſchaften, welche bey dem Worte **Flüßig** (Th. S. 321.) als Kennzeichen tropfbarer Flüßigkeiten ange- en werden, und folgt in Abſicht auf Druck und Bewe- ng den allgemeinen Geſetzen flüßiger Körper, welche in r Hydroſtatik, Hydraulik und Hydrodynamik betrachtet rden. Dieſe Wiſſenſchaften haben ihre Namen vorzugs- iſe vom Waſſer (ὕδωρ) erhalten, welches dabey als die ge- inſte unter allen flüßigen Materien betrachtet wird.

Jacob Wilhelm Hecker, Pfarr- und Stadtdiakonus zu Ulm, geb. 1. Juli 1777, † 1. Juli 1847. Er war ein Sohn des Pfarrers Johann Jakob Hecker in Ulm, † 1. Juli 1777, und Bruder des Pfarrers Johann Jakob Hecker in Ulm, † 1. Juli 1847. Er war ein Sohn

Wörter der Bücher und Die Bücher selbst, wenn sie zu einer besondern Gattung gehören, sind in der Bibliothek nach einer gewissen Ordnung nach einander aufgestellt. Diese Ordnung heißt die Aufstellung der Bücher. Wenn man die Bücher nach ihrer Größe aufstellt, so heißt diese Aufstellung die Aufstellung nach dem Format. Wenn man sie nach ihrer Sprache aufstellt, so heißt diese Aufstellung die Aufstellung nach der Sprache. Wenn man sie nach ihrer Materie aufstellt, so heißt diese Aufstellung die Aufstellung nach der Materie. Wenn man sie nach der Zeit, in welcher sie herausgekommen sind, aufstellt, so heißt diese Aufstellung die Aufstellung nach der Zeit. Wenn man sie nach dem Alphabet aufstellt, so heißt diese Aufstellung die Aufstellung nach dem Alphabet. Endlich wenn man sie nach ihrer Numerirung aufstellt, so heißt diese Aufstellung die Aufstellung nach der Numerirung. Siehe Bibliothek, Th. I. S. 404. u. f. Und man kann auch diese Aufstellungen Numerirungen nennen.

In diesem Verstande, ist die Aufstellung der Bücher nach dem Format, oft die beste Aufstellung, weil dadurch die ganze Bibliothek viele Zierde, und Bequemlichkeit erhält.

Die Größe der Bücher hat verschiedene Namen, die man ihnen nach ihrer Größe beilegt. Diese Namen haben sich theils von der Größe der Bogen, theils von der Größe der Blätter, theils von der Größe der Bücher selbst, theils von der Größe der Schrift, theils von der Größe des Papiers, theils von der Größe des Formats, theils von der Größe, oder der Kleinheit der Bücher, theils endlich von der Größe der Quadrate, oder Quartanten, die in gewissen Fällen, zum Grunde gelegt werden, hergeschrieben. Die Namen sind: Folio, Quart, Octav, Duodez, Sedez, Quartformat, Octavformat, Duodezformat, Sedezformat, Kleinoctav, Kleinduodez, Kleinsedez, Kleinquartformat, Kleinoctavformat, Kleinduodezformat, Kleinsedezformat, Großoctav, Großduodez, Großsedez, Großquartformat, Großoctavformat, Großduodezformat, Großsedezformat, Großquart, Großfolio

gemeinen Wesen der Menschen, sondern Wesen, welche durch höhere Zwecke gebunden seyen.

Die Thiere sind Wesen, welche durch den Instinct, wenn sie zweckmäßig leben, die gemeinschaftlichen Zwecke ihrer Gattung erfüllen. Sie sind Wesen, welche, wenn sie sich ihrem Instinct gemäß verhalten, nicht anders können, als ihre Gattung erhalten. Sie sind Wesen, welche, wenn sie sich ihrem Instinct gemäß verhalten, auf gewisse Weise in der Gattung unsterblich sind. Sie sind Wesen, welche, indem sie sich ihrem Instinct gemäß verhalten, nicht anders können, als ihre Gattung erhalten. Sie sind Wesen, welche, indem sie sich ihrem Instinct gemäß verhalten, nicht anders können, als ihre Gattung erhalten. Sie sind Wesen, welche, indem sie sich ihrem Instinct gemäß verhalten, nicht anders können, als ihre Gattung erhalten.

Endlich sind auch die Menschen in der Hinsicht gebunden, daß sie, wenn sie ihrer Bestimmung gemäß leben, auch gebunden werden. Wenn sie ihrer Bestimmung gemäß leben, so können sie nicht anders, als ihre Gattung erhalten. Sie sind Wesen, welche, wenn sie ihrer Bestimmung gemäß leben, auf gewisse Weise unsterblich sind. Sie sind Wesen, welche, wenn sie ihrer Bestimmung gemäß leben, nicht anders können, als ihre Gattung erhalten. Sie sind Wesen, welche, wenn sie ihrer Bestimmung gemäß leben, nicht anders können, als ihre Gattung erhalten. Sie sind Wesen, welche, wenn sie ihrer Bestimmung gemäß leben, nicht anders können, als ihre Gattung erhalten.

Der Mensch ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt.

Der Mensch ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt.

Der Mensch ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt.

Der Mensch ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt. Er ist gebunden, wenn er seiner Bestimmung gemäß lebt.

Mord verurtheilet hat, welches ihn ihres Orts, in die Acht gethan, und mit Verordnung, daß Niemand, der ihn beherbergen, ihm Speise und Trank reichen gegeben hat, und derowegen Niemand, der ihn beherbergen, ihm Speise und Trank reichen, oder ihn sonsten in seinen Nothdurften unterhalten, oder ihm einigen Beystand leisten oder verrichten soll, sondern Jedermann, wo er ihn betreffen kann, ihn todten und umbringen mag, auch ihm Niemand seine verübenden Thaten zu rächen Ursache hat, oder sich darüber beschweren darf.

Wenn aber dieser Mörder sich vor seine Obrigkeit stellet, und sich mit Gnade und Ungnade ihr ergiebet, so kann diese seine Gnade haben, wo sie will, und seine Verbrechen verzeihen, alleine aber nur den gemeinen Ausspruch, daß er nicht sterben, sondern mit einer andern Leibes-Strafe belegen soll.

Gericht des Mordes.

Die Untersuchung der eigentlichen Gerichte vor das Gericht des Mordes ist gemeiniglich dieselbe, wie vor Diebe, und sonderlich ist dieses wegen des 5 Schwuren, Freyschaffe. Man muß sich die Mühe nehmen, und die Gesetze der Römischen Kayser, Justiniani, und Justini II. wegen der Gerichte vor diesen Mord-Sachen ablesen, und einen Auszug davon machen, wie folget.

Justinus II. Cod. Lib. IX. tit. 13. befiehlet, daß in Mord-Sachen die Untersuchung nicht eher, als in 30 Tagen, soll angestellet werden, damit die Verwandten des Getödteten, wenn sie wollen, Zeit haben, ihre Klage anzubringen, und die Beklagten, wenn sie Klager in genau ver-

ſtand, daß noch 2 Gran Zulage einen Ausſchlag von 7 Gra-den bewirkten. **Wolf** beſtimmt alſo das Gewicht des rheinländiſchen Cubikſchuhes von dieſem Waſſer auf 495000 Gran, oder 64 Pfund (zu 16 Unzen), 7 Unzen, 2 Drachmen, und rechnet in ſeinen Schriften insgemein auf den Cubikſchuh Waſſer nach rheinländiſchem Maaße 64 Pfund Medicinalgewicht, ſ. **Pfund** (Th. III. S. 452.).

Da ſich der rheinländiſche Schuh zum pariſer, wie 13913 : 14400 verhält, ſo wird das Gewicht eines pariſer Cubikſchuhes Waſſer gefunden, wenn man die Gewichtsangabe des rheinländiſchen (faſt $64\frac{1}{2}$ Pfund) im Verhältniß der Cubikzahlen von 13913 und 14400 vergrößert. Dadurch findet man mit Hülfe der Logarithmen $71\frac{1}{3}$ Pfund Medicinalgewicht, welches nach franzöſiſchem Troysgewichte ohngefähr $65\frac{2}{3}$ Pfund ausmacht. Die franzöſiſchen Schriftſteller ſetzen insgemein den pariſer Cubikſchuh Waſſer auf 70 Pfund Troysgewicht.

Noch andere Angaben dieſes Gewichts findet man bey **Snellius** (Eratoſth. Batav. Lugd. Bat. 1617. 4. l. II. 154.), **Eiſenſchmidt** (De ponderibus et menſ. vet. gentor. 1708. 8. p. 175.) u. a. Der letztere ſetzt das Gewicht des pariſer Cubikzolls

von Flußwaſſer	5	Gros	10	Gran	} im Sommer
Brunnenwaſſer	5	—	11	—	
deſtillirt. Waſſer	5	—	8	—	

im Winter aber jedes um 3 Gran größer.

Wenn ſolche Angaben etwas Beſtimmtes lehren ſollen, ſo muß dabey nicht nur die Beſchaffenheit des Waſſers, ſondern auch der Grad der Temperatur des Luftkreiſes angegeben werden. **Muſſchenbroek** (Introd. ad philoſ. T. II. § 1499.), der hierauf zuerſt gehörig geſehen, fand das Gewicht eines rheinländiſchen Cubikſchuhs Brunnenwaſſer in Troysgewichte

1740 bey 42 Grad Wärme	63 Pf.	2 Unz.	1 Dr.	4 Gr.
1743 . 33	63	4	4	16
1744 . 50	63	0	3	30
1752 . 46	63	3	4	40
Regenwaſſer	63	3	7	9
nach s'Graveſande . .	63	7	2	48
nach de Volder 686 .	63	4	7	36

Die neuen Gewichte sind das Kilogramm und Hektogramm, das Kilogramm = 2 Pfund, das Hektogramm = 100 Gramm. Die Gramme sind in Decigramme, Centigramme und Milligramme eingetheilt, so daß 10 Milligramme = 1 Centigramm, 10 Centigramme = 1 Decigramm, 10 Decigramme = 1 Gramm, 10 Gramme = 1 Decagramm, 10 Decagramme = 1 Hektogramm, 10 Hektogramme = 1 Kilogramm, 10 Kilogramme = 1 Myriagramm, 10 Myriagramme = 1 Centner, 10 Centner = 1 Tonne. Die Tonne ist eine Kubikmeter Wasser bei größter Dichtigkeit des Wassers, d. h. 1000 Kilogramme. Die Tonne ist 20 Centner, 1 Centner = 100 Kilogramme, 1 Kilogramme = 2 Pfund, 1 Hektogramm = 100 Gramme, 1 Gramm = 0,2 Loth, 1 Decagramm = 2 Loth, 1 Decigramm = 1,92 Gran, 1 Centigramm = 0,192 Gran, 1 Milligramm = 0,0192 Gran. Das Wort Gramm ist aus dem griechischen γράμμα entlehnt, und bedeutet ursprünglich Buchstabe, Schrift, Geschriebenes, dann Gewicht, Maß, Münze, Gewichtsmünze, endlich Gramm. Das Wort Kilogramm ist aus dem griechischen χίλιοι, tausend, und γράμμα zusammengesetzt, und ist gleichbedeutend mit Tausendgramm. Das Wort Hektogramm ist aus dem griechischen ἑκατόν, hundert, und γράμμα zusammengesetzt, und ist gleichbedeutend mit Hundertgramm. Das Wort Decagramm ist aus dem griechischen δέκα, zehn, und γράμμα zusammengesetzt, und ist gleichbedeutend mit Zehngramm. Das Wort Decigramm ist aus dem lateinischen decimus, der zehnte, und γράμμα zusammengesetzt, und ist gleichbedeutend mit Zehntelgramm. Das Wort Centigramm ist aus dem lateinischen centum, hundert, und γράμμα zusammengesetzt, und ist gleichbedeutend mit Hundertelgramm. Das Wort Milligramm ist aus dem lateinischen mille, tausend, und γράμμα zusammengesetzt, und ist gleichbedeutend mit Tausendelgramm. Das Wort Centner ist aus dem lateinischen centum, hundert, und pondus, Gewicht, zusammengesetzt, und ist gleichbedeutend mit Hundertgewicht. Das Wort Tonne ist aus dem lateinischen tunna, Tonne, entlehnt, und ist gleichbedeutend mit Tonnengewicht.

Die Maße der Länge, Oberfläche, Körper, Hohlmaße, der Kapazität und Tragfähigkeit der Schiffe, Getreidemaße, Flüssigkeitsmaße, Maße der Zeit und Geschwindigkeit sind nach dem Dezimalsystem eingetheilt.

Centner des Metalls.

Centner des Metalls, Centner, ist ein Gewicht, welches zum Wägen und geringen Theil von Erzen

ab. 2. Geiſtl. hat aus ihr. Gelübden keine Ehehinderniſſe mehr, ſondern nur Trennungsgründe. Ehen, die vor dem Eintritt in den Orden geſchloſſen ſind, werden durch den Eintritt getrennt. Ehen, die nach dem Eintritt geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die nach dem Austritt geſchloſſen ſind, ſind gültig. Ehen, die während des Austritts geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die nach dem Austritt geſchloſſen ſind, ſind gültig. Ehen, die während des Austritts geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die nach dem Austritt geſchloſſen ſind, ſind gültig.

Ehe, die vor dem Eintritt in den Orden geſchloſſen ſind, werden durch den Eintritt getrennt. Ehen, die nach dem Eintritt geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die während des Austritts geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die nach dem Austritt geſchloſſen ſind, ſind gültig.

Ehe, die vor dem Eintritt in den Orden geſchloſſen ſind, werden durch den Eintritt getrennt. Ehen, die nach dem Eintritt geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die während des Austritts geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die nach dem Austritt geſchloſſen ſind, ſind gültig.

Ehe, die vor dem Eintritt in den Orden geſchloſſen ſind, werden durch den Eintritt getrennt. Ehen, die nach dem Eintritt geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die während des Austritts geſchloſſen ſind, ſind ungültig. Ehen, die nach dem Austritt geſchloſſen ſind, ſind gültig.

Bild 1 Seite 1

Bild 1 Seite 1

Bild 1 Seite 1

Eine dritte Partie wurde auch noch ausgetragen, und zwar zwischen Herrn Dr. Bilguer und Herrn Dr. Bardeleben. Herr Dr. Bilguer hatte die Partie gewonnen, als er sich durch einen Zug, der ihm einen Bauern kostete, in Verlust brachte. Herr Dr. Bardeleben hatte nun Gelegenheit, einen Bauern zu opfern, um einen Angriff auf den König zu machen, der ihm Gewinn brachte. Herr Dr. Bilguer

[illegible] Ihr Ausgang war ungewiß. Engl. Ber. 2.

Ihr Ausgang war ungewiß. Engl. Ber. 2.

Ungewiß, ob, ob nicht. Ungewiß, ob er kommen wird, ob nicht. Ungewiß, ob er kommen wird, oder nicht. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird. Ungewiß, ob er kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er nicht kommen wird, oder nicht kommen wird, oder ob er

eines dicken Pfahls durch Schwerter und dicken gemeinen Stock, so daß sie nicht mehr als 2 Finger breit hervorragen.

Ferner ist ein Stein da, der ist 3 Ellen lang und 1 Elle breit, und ist ein Loch darin, so groß, daß ein Mann seine Faust hineinstecken kann. Und wenn man ihn mit einem Hammer schlägt, so klingt er wie eine Glocke

geld, nicht ein Ausstattungsgeld, sondern ein Heirathsgut, das ihr von ihrem Vater oder einem andern Verwandten mitgegeben wird, um ihr die Ehe zu erleichtern. Es ist also ein Vermögen, das der Frau gehört, und das sie in die Ehe mitbringt, um es zu den Lasten der Ehe beizutragen. Es ist

Herrn Pfarrer Schmidt in Gerstungen, Herrn Pfarrer Hoffmann in Berka, Herrn Pfarrer Wagner in Creuzburg, Herrn Pfarrer Schmidt in Mihla, Herrn Pfarrer Schmidt in Treffurt, Herrn Pfarrer Schmidt in Wanfried, Herrn Pfarrer Schmidt in Großburschla, Herrn Pfarrer Schmidt in Frankenroda, Herrn Pfarrer Schmidt in Lauchröden, Herrn Pfarrer Schmidt in Hörschel, Herrn Pfarrer Schmidt in Ifta

Die Verſuche, welche die Herren **Abich** und **Zimmermann** (Ueber die Elaſt. des Waſſers. S. 68. u. f.) mit dieſer Maſchine in den Jahren 1777 — 1779 angeſtellt haben, ſetzen es außer Zweifel, daß ſich Waſſer und andere liquoren durch hinlängliche Kraft merklich zuſammendrücken laſſen, und ſich, wenn der Druck weggenommen wird, wieder in den vorigen Raum ausbreiten. Herr **Zimmermann** findet die Zuſammendrückung von $26\frac{3}{4}$ Cubikzoll

	durch den Druck v. 745,181 Pf.	durch den Druck v. 2509,591 Pf.
Brunnenwaſſer	$\frac{1}{142,88}$	$\frac{1}{35,837}$
Saturirt. Salzwaſſer	$\frac{1}{103,47}$	$\frac{1}{33,908}$
Milch	$\frac{1}{215,21}$	$\frac{1}{38,892}$
Brantwein	$\frac{1}{224,78}$	$\frac{1}{45,834}$

wobey der Brantwein weniger compreſſibel, als das Waſſer ſcheint, da hingegen **Canton** die Zuſammendrückung des Weingeiſts ſtärker, als die des Waſſers, angiebt. Der geringe Druck der Atmoſphäre auf den Stempel betrug kaum acht Pfund, und war alſo 93 mal geringer, als der Druck von 745 Pfunden. Dürfte man annehmen, daß ſich die Zuſammendrückung, wie das aufliegende Gewicht verhalte, ſo würde aus dieſen Verſuchen folgen, der Druck des Luftkreiſes comprimire das Brunnenwaſſer um $\frac{1}{93.142,88}$ = 0,000075 des Volumens. Dies weicht aber ſehr von Cantons Reſultaten ab; auch lehren die Verſuche ſelbſt deutlich, daß die Verhältniſſe der Zuſammendrückungen und der Gewichte beträchtlich verſchieden ſind.

Noch andere Verſuche über die Zuſammendrückung des Waſſers und Queckſilbers hat der **P. von Herbert** (Diſſ. de aquae aliorumque nonnullorum fluidorum elaſticitate. Viennae, 1774. 8.) angeſtellt. Herr **von Servieres** glaubte 1777 zu finden, daß ein Queckſilberthermometer horizontalliegend höher ſtehe, als in vertikaler Stellung, in welcher letztern die Säule durch ihr eignes Gewicht zuſammengedrückt und verkürzt werde.

Eben so muß die Elasticität des Wassers jede Wassersäule unten etwas mehr, als oben, verdichten, weil die untern Theile das Gewicht der obern mit zu tragen haben. Dadurch müßte nun die ganze Säule etwas kürzer werden, als sie sonst seyn würde, wenn das Wasser keiner Zusammendrückung fähig, und durchaus eben so dicht, als oben wäre. **Canton** berechnet aus seinen Versuchen, das Meerwasser müsse in einer Tiefe von 2 englischen Meilen um 0,013 seines Volumens mehr, als oben, zusammengedrückt seyn, welches die ganze Höhe des Meeres an dieser Stelle um 9 Fuß 2 Zoll niedriger machen würde. Herr **Zimmermann** erinnert, wenn es möglich wäre, den Druck des Wassers in einer großen Tiefe auf eine Grundfläche von bestimmter Größe durch wirkliche Beobachtung zu finden (wozu er Mittel vorschlägt), so würde sich daraus die Höhe berechnen lassen, die das Wasser bey durchaus gleicher Dichte haben müßte. Vergliche man damit die durch das Senkbley gemessene wirkliche Höhe, so ließe sich finden, ob das Seewasser in der That unten zusammengedrückt sey.

Chymische Eigenschaften des Wassers.

Das Wasser ist ein Auflösungsmittel einer sehr großen Anzahl von Körpern. Es scheint eine gewisse Menge atmosphärischer Luft in sich, wo nicht aufgelöset, doch sehr fein zertrennt, enthalten zu können. Wenigstens giebt es kein Wasser in der Natur, welches nicht unter der Luftpumpe Luftblasen von sich geben sollte. Und wenn man es durch Auspumpen oder Kochen davon gereiniget hat, so nimmt es bey der Berührung mit der Atmosphäre die vorige Menge Luft bald wieder in sich; und eine Luftblase, die man in solches gereinigtes Wasser bringt, verschwindet, wenn sie nicht allzugroß ist, entweder sogleich, oder doch wenigstens nach Verlauf einiger Zeit.

Noch weit stärker erfolgt dieses mit einigen Gasarten, die sich so leicht im Wasser auflösen, daß man sie im Quecksilberapparate sperren und aufbewahren muß, und die daher den besondern Namen der mit Wasser mischbaren Gasarten

auf Ofen 2. Mos. Th. 1. Kl. 2. Hptst. Nebst dem Ofen, worin das Brod gebacken wird, hat man auch noch einen Ofen, worin das Fleisch gebraten wird, und einen Ofen, worin die Speisen gekocht werden. Ein Ofen, worin Eisen geschmolzen wird, heißt ein Schmelzofen. Ein Ofen, worin Kalk gebrannt wird, heißt ein Kalkofen. Ein Ofen, worin Ziegel gebrannt werden, heißt ein Ziegelofen. Ein Ofen, worin Töpfergeschirr gebrannt wird, heißt ein Töpferofen. Ein Ofen, worin Glas gemacht wird, heißt ein Glasofen. Ein Ofen, worin Porzellan gebrannt wird, heißt ein Porzellanofen. Ein Ofen, worin Salpeter gesotten wird, heißt ein Salpeterofen. Ein Ofen, worin Pottasche gesotten wird, heißt ein Pottascheofen. Ein Ofen, worin Vitriol gesotten wird, heißt ein Vitriolofen. Ein Ofen, worin Alaun gesotten wird, heißt ein Alaunofen. Ein Ofen, worin Zucker gesotten wird, heißt ein Zuckerofen. Ein Ofen, worin Kohlen gebrannt werden, heißt ein Kohlenofen. Ein Ofen, worin Pech gesotten wird, heißt ein Pechofen. Ein Ofen, worin Theer gesotten wird, heißt ein Theerofen. Ein Ofen, worin Harz gesotten wird, heißt ein Harzofen. Ein Ofen, worin Kienruß gebrannt wird, heißt ein Kienrußofen. Ein Ofen, worin Schwefel gesotten wird, heißt ein Schwefelofen. Ein Ofen, worin Asche gebrannt wird, heißt ein Aschenofen. Ein Ofen, worin Knochen gebrannt werden, heißt ein Knochenofen. Ein Ofen, worin Elfenbein gebrannt wird, heißt ein Elfenbeinofen. Ein Ofen, worin Beinschwarz gebrannt wird, heißt ein Beinschwarzofen. Ein Ofen, worin Farben gebrannt werden, heißt ein Farbenofen. Ein Ofen, worin Blau gebrannt wird, heißt ein Blauofen. Ein Ofen, worin Grün gebrannt wird, heißt ein Grünofen. Ein Ofen, worin Gelb gebrannt wird, heißt ein Gelbofen. Ein Ofen, worin Roth gebrannt wird, heißt ein Rothofen. Ein Ofen, worin Weiß gebrannt wird, heißt ein Weißofen. Ein Ofen, worin Schwarz gebrannt wird, heißt ein Schwarzofen. Ein Ofen, worin Braun gebrannt wird, heißt ein Braunofen. Ein Ofen, worin Bernstein gebrannt wird, heißt ein Bernsteinofen. Ein Ofen, worin Bernsteinöhl gebrannt wird, heißt ein Bernsteinöhlofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäureofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeist gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalz gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalzofen. Ein Ofen, worin Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsäure gebrannt wird, heißt ein Bernsteinsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiakgeistsalmiak

aber auch in der Natur ohne fremde Beymischungen und Verbindungen mit andern Stoffen angetroffen werde. Selbst das atmosphärische Schnee- Regen- Hagel- und Thauwasser, wovon die beyden ersten Arten die reinsten sind, enthält noch immer etwas Kalksalz und Salpetersäure. Die Quell- und Brunnenwasser führen insgesammt Erden bey sich, deren Verbindung mehrentheils durch Luftsäure bewirkt wird, oder zwischen einer bloßen Vermengung und eigentlichen Auflösung das Mittel hält. Die Fluß- und stehenden Gewässer sind insgemein voll sichtbarer Unreinigkeiten. Die reinsten Quell- und Flußwasser sind die, welche über Sand, Sandstein und andere Kieselarten fließen, weil sich diese vom Wasser am wenigsten angreifen lassen, und dasselbe vielmehr seine erdigten und salzigen Stoffe an sie anlegen und sich dadurch von denselben reinigen kan.

Zu chymischen Operationen und solchen physikalischen Versuchen, wo reines Wasser als Maaßstab dienen soll, muß man **destillirtes Wasser** wählen. Man verschaft sich dasselbe, indem man Regen- Schnee- oder Brunnenwasser aus einer gläsernen Retorte im Sandbade, oder einer kupfernen Blase mit zinnernem Helme und Röhre bey mäßigem Feuer destillirt. Hiebey gehen die flüchtigen Beymischungen zuerst mit über, und die feuerbeständigen bleiben bis ans Ende zurück. Man erhält also ganz reines Wasser, wenn man die zuerst übergegangenen Theile weggießt, und beym letzten Drittel oder Viertel die Operation abbricht. Dieses Wasser wird in reinen gläsernen Flaschen aufgehoben, die man aber nicht mit Kork verstopfen, sondern mit Papier bedecken muß.

Dieses destillirte Wasser verstattet man sich als einen immer gleichartigen Stof zu betrachten, und seine specifische Schwere, Wärme u. s. w. bey bestimmten Temperaturen = 1 zu setzen. Dennoch ist es nicht ganz rein; es leidet mit der Zeit eine gewisse Verderbniß, und wird alsdann von einigen gegenwirkenden Mitteln verändert (s. **Westrumb** physikal. chem. Abhandl. Heft 2. S. 207.), welches ein ganz reines Wasser nicht thun sollte.

Die Ehe ist dann für Katholiken ungültig, wenn sie mit einer Person eingegangen wird, welche entweder selbst katholisch ist oder vor ihrer Verehelichung zur katholischen Religion übertritt. Auch Katholiken, welche vor ihrer Verehelichung zu einer nichtkatholischen Religion übertreten, sind an die Beobachtung der Ehehindernisse gebunden. Ausgenommen sind jene Fälle, in welchen die Dispens vom Papste ausdrücklich ertheilt wurde. Die Beobachtung der Ehehindernisse ist auch dann nothwendig, wenn die Ehe vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen wird. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig. Ehen, welche unter Katholiken vor einem Civilbeamten oder einem Geistlichen einer nichtkatholischen Religion geschlossen werden, sind ungültig.

ſtalliſationswaſſer, und eben ſo findet man Waſſer bey der Zelegung mancher Körper, in welchen vorher bey vollkommener Austrocknung nicht die mindeſte Spur einer tropfbaren Feuchtigkeit zu entdecken war, z. B. in hartem und trocknem Guajakholze, in den Knochen und Hörnern der Thiere. So haben die meiſten organiſchen Korper, alle Kryſtalliſationen der Salze und der mehreſten Erden, Waſſer als einen weſentlichen Beſtandtheil in ſich. Sie verlieren daſſelbe durchs Feuer, oft auch ſchon durch die Anziehung der Luft, und verwittern oder zerfallen dadurch zu einem lockern undurchſichtigen Staube, der alsdann das tropfbare Waſſer, womit man ihn in Berührung bringt, mit vieler Kraft wieder anzieht und bindet. Ein deutliches Beyſpiel hievon giebt das Brennen und nachmalige Binden des Gypſes, das Verwittern und nachmalige Verhärten des Glauberſalzes u. ſ. w.

Aus allen dieſen Verbindungen läßt ſich das Waſſer wiederum ſcheiden. Man findet es alsdann, wenn es hinlänglich gereiniget iſt, immer in ſeiner vorigen Beſchaffenheit wieder. Man mag es für ſich, oder mit irgend einem Zwiſchenmittel, deſtilliren; ſo wird es doch allezeit ſich gleich bleiben, und nie in ſeinen weſentlichen Eigenſchaften die mindeſte Veränderung leiden.

Durch viele und oftmals wiederholte Deſtillationen eines und ebendeſſelben Waſſers, ingleichen durch Reiben im Mörſel, Schütteln, Fäulniß des Waſſers, haben zwar mehrere Naturforſcher, z. B. **Boyle** (De origine formarum, in Opp. ed. Genev. 1680. 4. p. 259 ſqq.), **Geoffroy**, **Wallerius**, **Eller**, und vorzüglich **Marggraf** (Chemiſche Schriften, Th. I. Abhandl. XVIII. §. 6 u. f.) jederzeit etwas Erde erhalten. **Boyle** folgerte daraus eine Verwandlung des Waſſers in Erde, welcher Meinung auch **Newton** beytrat. Die ſchwediſchen Naturforſcher, beſonders **Celſius** und **Linné**, haben in der Folge eben daſſelbe behauptet, und daraus eine beſtändige Abnahme des Meeres und Vergrößerung der trocknen Erdfläche herleiten wollen, ſ. **Meer** (Th. III. S. 185.). Dagegen behauptete ſchon **Boerhaave**, und nachher **Porr**, daß dieſe Folge-

ne, so wie auch Wallfahrten, Prozessionen und andere Religionsübungen, die nach Gutdünken der Obrigkeit eingeführt oder abgeschafft werden können. Vgl. Art. Bittgang, Fest, Gebet, Gelübde, Gottesdienst, Kirchenfest, Prozession, Religion, Religionsübung, Sonntag, Tag, Tempel, Verehrung, Wallfahrt, Weihe, Zeremonie. Ueber die Wallfahrten insbesondere vgl. Bd. 1. S. 1. ff. und Bd. 2. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Loretto vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Mariazell vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Einsiedeln vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Altötting vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Wilten vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Maria Zell vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Maria Einsiedeln vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Maria Altötting vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Maria Wilten vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Maria Loretto vgl. Bd. 1. S. 1. ff. Ueber die Wallfahrten nach Maria Mariaz

ed. Havn. 1707. p. 104.) auch **Boyle**, **Eller** (Mém. de l'acad. de Berlin. 1746. p. 45.), **du Hamel** (Phyſique des arbres, To. II. p. 198 ſqq.) und **Bonnet** (Mém. preſentés To. I. p. 420 ſqq. ingl. Betrachtungen über die Natur Leipzig, 1772. 8. S. 124 u. f.) angeſtellt haben. Auch hieraus hat man beweiſen wollen, das reine Waſſer könne ſich in Erde, Salze, Oele ꝛc. verwandeln; wiewohl die Meiſten das Wachsthum der Pflanzen lieber aus den dem Waſſer beygemiſchten oder durch die Luft herbeygeführten erdigten und ſalzigen Stoffen erklären. Merkwürdige Verſuche über das Wachsthum der Pflanzen in deſtillirtem Waſſer von Herrn **Hofmann** finden ſich in Herrn **Grens** Journal der Phyſik (Jahr 1791. 7tes Heft, S. 10. u. f.).

Daß das Waſſer ſich in Luft verwandeln laſſe, glaubten ſchon die Alten durch die Phänomene der Aeolipile zu erweiſen, ſ. Windkugel. **Wolf** (Nützl. Verſ. Th. I. Cap. 7) beſchäftigt ſich ſehr mit Widerlegung dieſer vermeinten **Transelementation**, indem er zeigt, daß der Dampf der Windkugel noch immer Waſſer, und nicht Luft, ſey, weil ihn die Kälte wieder zu Waſſer verdichtet. Eben ſo zeigt er, der Dampf des Weingeiſts ſey noch immer Weingeiſt, weil er ſich entzünden laſſe. Jetzt wiſſen wir, daß das Waſſer allerdings die Luftgeſtalt erhalten könne, daß man aber dieſes nicht für Verwandlung eines Elements in das andere, ſondern blos für Aenderung der Form oder des Zuſtands zu halten habe.

Wegen ſeiner Unveränderlichkeit und Unzerlegbarkeit iſt das Waſſer von je her als eine einfache elementariſche Subſtanz betrachtet worden. **Macquer** urtheilt, die Chymiker müßten es dafür wenigſtens ſo lange halten, als noch kein Mittel, es zu zerſetzen, bekannt ſey. Die neuſten Verſuche der Scheidekünſtler ſcheinen endlich auf eine Zerlegung und Zuſammenſetzung des Waſſers zu führen, obgleich deren Gewißheit noch gar vielem Zweifel ausgeſetzt iſt. Indeſſen hat die daraus gezogne Folge, daß das Waſſer ein zuſammengeſetzter Körper ſey, einen ſo wichtigen Einfluß auf die neuern Syſteme und Erklärungen, daß ich nicht umhin

kan, zum Schlusse dieses Artikels noch etwas hievon beyzubringen.

Versuche über die Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers.

D. **Priestley's** Untersuchungen der Gasarten hatten schon so manchen concreten Stof wider alles Erwarten in Luftform dargestellt, als **Cavendish** im Jahre 1782 auch das Wasser in dieser neuen Form entdeckte. Er hatte nemlich den Ursprung desjenigen Wassers untersucht, das man (nach einer von **Warltire** gemachten Beobachtung) allemal in den Gefäßen findet, in welchen Mischungen von brennbarer und atmosphärischer Luft verbrannt sind, und dabey gefunden, daß eine Mischung von **brennbarer** und **dephlogistisirter Luft** in gehörigem Verhältnisse, durch den elektrischen Funken entzündet, sich gänzlich in Wasser verwandle. Um eben diese Zeit entdeckte auch **Priestley**, daß sich reines Wasser durch Verbindung mit lebendigem Kalke, oder in irdenen Retorten, Flintenläufen ꝛc. durch die Hitze in Luftarten verwandeln lasse. Die Versuche von **Priestley** sind im dritten Bande seiner Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gegenstände der Naturlehre, und die von **Cavendish** in den philosophischen Transactionen vom Jahre 1784 beschrieben (s. auch **Crells** chemische Annalen, 1785. B. I. S. 324. u. f.

Watt, der an diesen Versuchen viel Antheil genommen hatte, schloß daraus, das Wasser sey aus dephlogistisirter und brennbarer Luft zusammengesetzt, die man ihrer latenten Wärme beraubt habe; und die dephlogistisirte Luft selbst sey nichts anders, als ein seines Phlogistons beraubtes und mit Elementarfeuer und Licht verbundenes Wasser, ein dephlogistisirtes Wasser in Luftgestalt. Er unterstützte diese Theorie durch die Bemerkung, daß die Substanzen, aus denen man dephlogistisirte Luft erhält, z. B. Salpeter, Alaun, Metallkalke, eine sehr starke Verwandtschaft mit dem Phlogiston haben, mithin dasselbe bey der Entwickelung der Luft an sich behalten. Daraus erklärte er auch,

gnacio Ellacuría, S. J. (Rektor der Universität), Ignacio Martín-Baró, S. J. (Vizerektor), Segundo Montes, S. J. (Direktor des Instituts für Menschenrechte), Amando López, S. J. (Professor für Philosophie), Joaquín López y López, S. J. (Gründer der Universität), Julia Elba Ramos (Haushälterin) und ihre Tochter Celina Ramos. In Antiguo Cuscatlán, Mittelamerika, ermordet.

Ihr Tod ist ein Ruf nach Gerechtigkeit, nach Wahrheit, nach Liebe. Ihr Tod ist ein Ruf nach Gott. Ihr Tod ist ein Ruf nach uns, nach unserer Treue zu dem, was sie gelebt haben, nach unserer Treue zu dem, was sie gelehrt haben, nach der Fortsetzung ihrer Arbeit. Ihr Tod ist ein Ruf nach Gott. Ihr Tod ist ein Ruf nach uns, nach unserer Treue zu dem, was sie gelebt haben, nach unserer Treue zu dem, was sie gelehrt haben, nach der Fortsetzung ihrer Arbeit.

eines der drei Personen, z. B. er, sie, es (Pron. indefin.). Das Wort ist ein Substantiv, wenn es ein Ding oder eine Person bezeichnet, z. B. Haus, Mann, Frau, Kind (Subst. appellativum). Es ist ein Adjektiv, wenn es eine Eigenschaft eines Dinges oder einer Person bezeichnet, z. B. gut, schön, groß, klein (Adjektivum). Es ist ein Verbum, wenn es eine Tätigkeit oder einen Zustand bezeichnet, z. B. gehen, stehen, sitzen, liegen (Verbum). Es ist ein Adverbium, wenn es eine Eigenschaft einer Tätigkeit oder eines Zustandes bezeichnet, z. B. gut, schön, groß, klein (Adverbium). Es ist ein Präposition, wenn es eine Beziehung zwischen zwei Dingen oder Personen bezeichnet, z. B. in, auf, unter, über (Präposition). Es ist ein Konjunktion, wenn es eine Verbindung zwischen zwei Sätzen bezeichnet, z. B. und, oder, aber, weil (Konjunktion). Es ist ein Interjektion, wenn es eine Empfindung oder einen Ausruf bezeichnet, z. B. ach, oh, weh, hurra (Interjektion).

Die Wörter werden in der Grammatik nach ihrer Bedeutung und ihrer Form eingeteilt. Nach ihrer Bedeutung unterscheidet man Substantive, Adjektive, Verben, Adverbien, Präpositionen, Konjunktionen und Interjektionen. Nach ihrer Form unterscheidet man flektierbare und unflektierbare Wörter. Flektierbare Wörter sind solche, die ihre Form ändern können, z. B. Substantive, Adjektive, Verben. Unflektierbare Wörter sind solche, die ihre Form nicht ändern können, z. B. Adverbien, Präpositionen, Konjunktionen, Interjektionen.

Die Wörter werden in der Grammatik auch nach ihrer Stellung im Satz eingeteilt. Man unterscheidet Satzglieder und Satzteile. Satzglieder sind solche Wörter, die allein oder mit anderen Wörtern zusammen einen Satz bilden können, z. B. Subjekt, Prädikat, Objekt, Adverbiale Bestimmung. Satzteile sind solche Wörter, die nur mit anderen Wörtern zusammen einen Satz bilden können, z. B. Attribut, Apposition, Prädikatsnomen.

Die Wörter werden in der Grammatik auch nach ihrer Herkunft eingeteilt. Man unterscheidet deutsche Wörter und Fremdwörter. Deutsche Wörter sind solche, die aus der deutschen Sprache stammen, z. B. Haus, Mann, Frau, Kind. Fremdwörter sind solche, die aus einer anderen Sprache stammen, z. B. Telefon, Computer, Auto, Fahrrad.

Die Wörter werden in der Grammatik auch nach ihrer Bedeutung eingeteilt. Man unterscheidet konkrete Wörter und abstrakte Wörter. Konkrete Wörter sind solche, die etwas Sinnliches bezeichnen, z. B. Haus, Mann, Frau, Kind. Abstrakte Wörter sind solche, die etwas Unsinnliches bezeichnen, z. B. Liebe, Freiheit, Gerechtigkeit, Wahrheit.

inn wir leben, nie anders, als im Zuſtande eines Gas erſcheinen können.

Es wird aber dieſe Behauptung von den Beſtandtheilen des Waſſers auch durch die Zuſammenſetzung beſtätiget. Man küttet auf einen gläſernen, etwa 50 Pinten Waſſer faſſenden, Ballon eine Kupferplatte auf, durch welche 4 Röhren gehen. Die erſte Röhre kan mit einer Luftpumpe verbunden werden, um den Ballon von Luft auszuleeren. Die zweyte Röhre geht in ein Behältniß mit dephlogiſtiſirter, die dritte in eines mit brennbarer Luft. Dieſe drey Röhren ſind mit Hähnen verſehen. Die vierte Röhre iſt von Glas und enthält einen Metalldrath mit einem kleinen Knopfe, um daraus gegen die Oefnung der metallnen Röhre, aus welcher die brennbare Luft ausfährt, innerhalb des Ballons einen elektriſchen Funken ſchlagen zu laſſen. Die Luftarten, die man in dieſen Ballon leitet, müſſen ſo trocken, als möglich, ſeyn (weil ſonſt der ganze Verſuch nichts beweiſen würde), daher man ſie durch trockne Blättererde oder trocknen ſalzſauren Kalk leitet. Auch dürfen ſie keine Luftſäure enthalten.

Man bringt nun die erſte Röhre an die Luftpumpe, leeret den Ballon aus, und läßt durch Oefnung der Hähne dephlogiſtiſirte und brennbare Luft, doch allemal mehr von der erſtern, ein. Wenn man nun das Gemiſch durch den elektriſchen Funken entzündet, ſo kan man auf dieſe Art die Verbrennung ſehr lange unterhalten. So wie dieſe fortdauert, ſetzt ſich an der innern Fläche des Ballons Waſſer ab, welches ſich endlich in großen Tropfen vereiniget, und auf dem Boden ſammelt. Durch Abwägung des Ballons vor und nach der Operation kan man das Gewicht dieſes geſammelten Waſſers beſtimmen. Auch bey dieſem Verſuche verſichern **Lavoiſier** und **Meusnier** in Gegenwart mehrerer Commiſſarien der Akademie aus 85 Theilen Oxygen und 15 Theilen Hydrogen, dem Gewichte nach 100 Theile Waſſer erhalten zu haben. Sie glauben daher, es ſey durch Zerlegung ſowohl, als durch Zuſammenſetzung, erwieſen, daß das Waſſer aus **Oxygen** und **Hydrogen** beſtehe, welche beyde Stoffe abgeſondert eine ſo ſtarke Verwandt-

Ehe, Ehebruch, Ehescheidung, Ehetrennung.

Ehe, Eheband, Eheleute, Ehemann, Ehepaar, Ehestand, Ehevertrag, Ehefrau, Ehegatte, Ehegemahl, Ehegenossin, Ehehälfte, Ehehalte, Ehehalten, Ehehaltin, Ehehalt, Ehehaltin, Ehehaltschaft, Ehehaltschaftsbuch, Ehehaltschaftsbuchlein, Ehehaltschaftsbuchlein, Ehehaltschaftsbuchlein

ſilber einſchloß. Nach dieſer Vorbereitung erhielt er durch die Verbrennung weit weniger Waſſer, als das Gewicht der vermiſchten Luftarten betrug, und es zeigte ſich nunmehr dabey eine wahre **Salpeterſäure** (Philoſ. Transact. Vol. LXXVIII. p. 147 — 157.), dergleichen auch Cavendiſh bey dieſem Proceſſe bereits wahrgenommen hatte, ſ. **Gas, phlogiſtiſirtes** (Th. II. S. 409 u. f.), und wenn der Verſuch in kupfernen Gefäßen angeſtellt ward, ſo war das erhaltene Waſſer blau. Hiemit ſtimmen auch die Verſuche der Herren **van Marum, D. Deimann** und **Trooſtwyk** in Amſterdam (ſ. Gothaiſches Magazin, IV. B. 4. St. S. 154.), **le Fevre de Guineau** (ebend. VII. B. 1. St. S. 1 u. f.), nebſt allen denjenigen überein, welche **Prieſtley** (Philoſ. Trans. Vol. LXXVIII. P. II. p. 404 ſqq. LXXIX. p. 7. ſqq.) und **Cavendiſh** ſelbſt (Phil. Trans. Vol. LXXVIII. P. II. p. 260.) weiterhin angeſtellt haben. Dieſemnach erweiſen die Verſuche nur, daß ſich das Waſſer mit den Luftarten verbinden und ihre Geſtalt annehmen könne, nicht aber, daß es ſelbſt aus den Grundtheilen mehrerer Luftarten zuſammengeſetzt ſey.

Prieſtley bemerkt, man wiſſe längſt, daß das Waſſer in die Zuſammenſetzung aller Luftarten komme, und die eigentliche Baſis derſelben ausmache. Dieſer Satz, der ſich weit wahrſcheinlicher behaupten laſſe, mache es ganz überflüßig, an eine Zuſammenſetzung des Waſſers aus zween Luftarten zu denken, und die Lehre vom Phlogiſton zu verwerfen, die doch alle neuentdeckte Thatſachen eben ſo leicht erkläre.

Nun ſchreibt zwar **Cavendiſh** die gefundene Salpeterſäure einem Antheile phlogiſtiſirter Luft zu, der unter der dephlogiſtiſirten befindlich ſey, und **Lavoiſier** erklärt ſie ſeinem Syſtem gemäß eben ſo aus einem Antheil von Azot, mit welchem ſich das Oxygen zu Salpeterſäure verbinde; man muß aber bey dieſer Erklärung annehmen, daß jede dephlogiſtiſirte Luft einen Antheil von phlogiſtiſirter bey ſich führe, auf welche Art und aus was für Stoffen ſie auch bereitet ſey.

Bier, Augustus, deutscher Chirurg, geb. 24. Aug. 1861 zu Neuenheerse in Westfalen, studierte in Bonn, Berlin, Würzburg und Straßburg Medizin, wurde 1884 Assistent an der chirurgischen Klinik in Straßburg, 1886 Assistent an der chirurgischen Klinik in Bonn, 1888 Assistent an der chirurgischen Klinik in Berlin, habilitierte sich 1889 für Chirurgie in Bonn, wurde 1890 Assistent an der chirurgischen Klinik in Kiel, 1891 Professor der Chirurgie in Greifswald, 1895 in Kiel, 1899 in Bonn, 1901 in Berlin. Er schrieb: „Die Behandlung der Lungenschwindsucht“ (Berl. 1888); „Die Behandlung der Lungenschwindsucht mit Tuberkulin“ (Wien 1890); „Die Behandlung der Lungenschwindsucht mit Tuberkulin“ (2. Aufl., Berl. 1891); „Die Behandlung der Lungenschwindsucht mit Tuberkulin“ (3. Aufl., Berl. 1892); „Die Behandlung der Lungenschwindsucht mit Tuberkulin“ (4. Aufl., Berl. 1893); „Die Behandlung der Lungenschwindsucht mit Tuberkulin“ (5. Aufl., Berl.

Quadratfuße belegter Fläche, eine Luft zu erhalten, welche sich am obern verschloßnen Ende der Glasröhre ansammelt, und wenn die Säule so lang geworden ist, daß die Entladung nun durch die Luft selbst geht, entzündet wird und verbrennet (s. *Rozier* et *de la Metherie* Journal de phys. Novemb. 1789. ingl. Cuthberrsons Brief in den leipziger Sammlungen zur Physik und Naturg. IV. B. 4. St. S. 453 u. f.). Da nun jede der Entzündung fähige Luft gewöhnlich aus dephlogistisirter und brennbarer besteht, so hat man diesen Versuch als eine Bestätigung der neuern Meinungen angesehen, und aus ihm wiederum gefolgert, der elektrische Schlag zerlege das Wasser in diese beyden Luftarten, als in seine Bestandtheile. Herr de Lüc aber zeigt in den erwähnten Briefen an de la Metherie, daß dieses noch gar nicht folge, und vielmehr dasjenige System weit wahrscheinlicher sey, welches das Wasser als den alleinigen wägbaren Bestandtheil aller Luftarten ansieht, und zur Bildung derselben Feuer mit Licht begleitet. z. B. Glühen, Sonnenstralen, elektrische Funken u. s. w. erfordert.

Bis jetzt ist man wenigstens noch nicht genöthiget, von der Meinung der Alten, daß das Wasser ein einfacher elementarischer Stof sey, abzugehen. Vielmehr läßt es sich sehr wohl vertheidigen, daß dasselbe einen Bestandtheil, wie der meisten Körper, so auch der Luftgattungen, ausmache, und vorzüglich, wie Herr Achard, Westrumb und viele andere Naturforscher glauben, die Basis der reinen dephlogistirten Luft sey.

Gren Grundriß der Naturlehre. Halle, 1788. 8. §. 242. 565 u. f.

Wolf Nützliche Versuche. Halle, 1721. 8. Th. I. S. 12. 13.

v. *Muſſchenbroek* Introd. ad philos. nat. Lugd. Bat. 1762. 4maj. To. II. Cap. 27. De Aqua, § 1418. sqq.

Karsten Anleit. zur gemeinnützl. Kenntniß der Natur. Halle, 1783. 8. §. 42.

E. A. W. Zimmermann über die Elasticität des Wassers. Leipzig, 1779. gr. 8.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Wasser.

Gren system. Handbuch der ges. Chemie. I. Th. Halle 1787. gr. 8. S. 232—238.

de Luc neue Ideen über die Meteorologie, a. d. Frz. II. Th. Berlin u. Stettin, 1788. gr. 8. S. 153 u. f.
Gren Journal der Physik, an den angeführten Stellen.

Wasser, mineralische, s. Gesundbrunnen.

Wasserfall, Cataracta, *Cascade, Cataracte d'eau.* das Herabstürzen der Bäche und Flüsse an Stellen, wo das Flußbett durch steile Abhänge unterbrochen wird. Solche Fälle finden sich mehrentheils in den gebirgigen Gegenden, oft weit vom Ursprunge der Flüsse; weil weiterhin das Flußbett regelmäßiger wird, und zuletzt mit einem sanften und fast durchaus gleichförmigen Abhange bis zum Meere fortgeht. So stürzen in der Schweiz der Staubbach bey Lauterbrunn, die Pisse vache und andere Bergwasser, von ansehnlichen Höhen herab; und der Rhein hat noch bey Schaffhausen einen Fall von 80 Fuß und einen andern bey Laufenburg.

Bey den Alten werden die Katarakten des Nils (Cataractae) als sehr ansehnlich vorgestellt (Vbi Nilus ad illa, quae Catadupa nominantur, praecipitat ex altissimis montibus, gens, quae illum locum accolit, propter magnitudinem sonitus sensu audiendi caret. *Cic.* Somn. Scip. *ingl.* Plin. H. N. V. 9. VI. 29. *Seneca* Quaest. nat. IV. 2. *Amm. Marcellin.* XXII. 34. 36.). Einer der beträchtlichsten jetzt bekannten Wasserfälle ist der des Flusses Niagara in Canada, der sich 156 pariser Fuß hoch fast senkrecht hinabstürzt, und an diesem Orte fast eine Viertelstunde Weges breit ist. Dieser Fall zertrennt das Wasser durch Schlagen und Stoßen so fein, daß ein Dunst oder Nebel davon in die Wolken aufsteigt, den man auf 5 Stunden weit sehen kan, und indem sich, weil er aus feinen Tröpfchen besteht, im Sonnenscheine die schönsten Regenbogen bilden. Zu Grunde entstehen durch den Sturz des Wassers so ungeheure Wellen, daß der Fluß auf 6 Meilen weit nicht zu befahren ist. In der Nähe ist das Getös so stark, daß man nichts anders hören kan (s. Philos. Trans. 1721. Num. 3. p. 69.). Der größte unter allen ist der Fall des Bogotas bey St. Magdalena, den **Bouguer** (Voyage au

Perou, p. 91.) beſchreibt, und ſeine Höhe auf 2 — 300 Toiſen angiebt.

Buffon bemerkt (Hiſt. naturelle, To. I.), daß in den wenig bewohnten und uncultivirten Ländern der Boden überhaupt ungleicher ſey, und die Flußbetten weiter, unregelmäßiger und voller Waſſerfälle gefunden werden. Es habe Jahrhunderte erfordert, die Rhone und Loire ſchiffbar zu machen, und ihnen durch gehörige Leitung, Einſchränkung und Reinigung ihrer Bette einen ſichern Lauf zu geben. Ueberall, wo Cultur durch Menſchen fehle, falle die Natur ins Rohe und Ungeheure.

Briſſon Dictionnaire raiſ. de Phyſ. Art. *Cataracte d'eau.*

Waſſergleich, ſ. Horizontal.

Waſſerhammer, Pulshammer, Aqua pulſans in tubo ab aëre vacuo, *Marteau d'eau.* Dieſen Namen giebt man einer luftleeren hermetiſch verſchloßnen Glasröhre, in welcher ſich etwas Waſſer befindet. Die Röhren ſind gewöhnlich 10 bis 12 Zoll lang, am obern Ende in eine Spitze ausgezogen, am untern etwas ſtark an Glaſe, und in Form einer Halbkugel abgerundet oder mit einer angeblaſenen Kugel verbunden.

Um ſie zu verfertigen, wird zuerſt die Röhre bereitet, und am untern Ende mit der gehörigen Glasdicke zugeſchmolzen, oder mit der Kugel verbunden. Man bringt alsdann ſo viel Waſſer hinein, als in der Röhre einen Raum von 3 — 4 Zoll einnimmt, und erhitzt daſſelbe über Kohlenfeuer bis zum Kochen und zur Verdampfung. Wenn die Dämpfe ſtark genug aufſteigen und zum obern Ende herausgehen, mithin alle über dem Waſſer befindliche Luft durch die Gewalt derſelben heraus getrieben iſt, ſo zieht man an einer Lampe das obere Ende der Röhre in eine Spitze, und ſchmelzt dieſelbe plötzlich zu. Durch das Erkalten verdichten ſich die eingeſchloßnen Dämpfe wieder zu Waſſer, und man erhält eine völlig verſchloßne Röhre, in der ſich über dem Waſſer luftleerer Raum befindet.

Wenn

Wenn man diese Röhre langsam umkehrt, daß das
asser an das spitzige Ende läuft, alsdann aber dasselbe
rch schnelles Umkehren auf einmal gegen den Boden der
hre zurückfallen läßt, so schlägt es sehr stark, wie ein
er Körper oder Hammer, gegen den Boden, verursacht
en sehr lauten Schall, und zerbricht das Glas, wenn es
en nicht stark genug ist. Diese Wirkung erklärt sich
leicht aus der unmittelbaren und plötzlichen Berührung,
che im luftleeren Raume zwischen dem Glase und Was-
statt findet; da hingegen, wenn die Röhre voll Luft ist,
fallende Wassersäule durch das Ausweichen der Luft ge-
mt wird, also den Boden nicht auf einmal erreichen,
nicht unmittelbar berühren kan, weil die letzten aus-
henden Lufttheile gleichsam wie ein elastisches Polster
chen dem Wasser und Glase liegen, und den Stoß der
n auffangen. Man hat neben dem Wasserhammer
hnlich noch eine zweyte, der vorigen ganz gleiche, Röh-
aus der aber die Luft nicht vertrieben ist. In dieser
das Wasser nur mit einem schwachen Geräusch und oh-
lle Gewalt herab, wenn es im Wasserhammer laut und
ilsam anschlägt.

Eben das erfolgt in jedem Barometer, wo der Raum
dem Queckſilber luftleer ist, wenn man die Queckſil-
ule durch starke Bewegung an das obere Ende der
röhre anschlagen läßt. Ein plötzliches Umkehren des
ometers würde die Röhre mehrentheils zerbrechen.
so schlägt auch das Queckſilber in luftleeren Thermo-
n und in den luftleeren Glasröhren, in denen es im
eln leuchtet (Queckſilber-Phosphoren, s. **Elektrici**,
Th. I. S. 736.) an die Enden der Röhren an.

Außerdem kan man am Wasserhammer zeigen, daß
Wasser bey weggenommenem Drucke der Luft in sehr
ger Wärme kocht. Wenn er recht luftleer ist, so muß
eine warme Hand sein Wasser zum Kochen bringen,
eben.

nd de la Fond Dict. de phyſ. Art. *Marteau d'eau.*

Wasserhose, Wassersäule, Wettersäule, Seehose, **Wasserrrompete**, Nubis pendula, Columna, Pre ster, Turbo aqueus, Tuba, *Trombe de mer*. Man gi diese Namen einem fürchterlichen Meteor, bey welchem s eine stärkere oder schwächere Wassersäule in Form eines u gekehrten Kegels oder Sprachrohrs, mit Geräusch von ner Wolke herab gegen das Meer erstreckt (bisweilen a umgekehrt eine aus dem Meere emporsteigt), von einem te zum andern fortrückt, sich in einem Wirbel drehet, auf den Schiffen, oder, wenn sie das Meer verläßt, dem festen Lande große Verwüstungen anrichtet. Auch dem Lande entstehen zuweilen, wiewohl seltner, dergl **Wettersäulen** oder **Wetterwirbel** (Preſter s. Turbo restris, *Trombe de terre*), wobey sich entweder die herab streckte Wolke oder die erhobene Säule von Staub, S und Erde mit schnellem Wirbeln fortbewegt, und B Bäume, nebst allem, was sie sonst auf ihrem Wege mit sich fortreißt und zerstöret.

Eine Beschreibung dieses Meteors findet man beym **Lukrez** (De nat. rer. L. VI. v. 423. sqq.); sehr merkwürdige in **Dampier's** Reisen (Voyage the world, in der Collection of Voyages. London, 1 8. Vol. I. p. 452. Vol. III. p. 182.), und den philoso Transactionen (Vol. XXII. Num. 270. p. 805., Vol. Num. 277. p. 1077, Vol. XXVIII. Num. 428. p. 76 XLVI. N. 493. p. 248, Vol. XLVII. p. 477.), aus die Abbildungen beym **Musschenbroek** (Introd. nat. To. II. Tab. LX.) u. **Bergmann** (Physical. Be der Erdkugel a. d. schwed. durch **Röhl**. Greifsw. 178 Th. II. Taf. I. Fig. 3.) genommen sind; ferner in d. A lungen der pariser und schwedischen Akademien der W schaften (Hist. de l'acad. des sc. 1727. p. 4, 1741. p. 20, p. 32. Schwedische Abhdl. XII. B. 1750. S. 285.), diesen zusammengetragen beym **Franklin** (Exp. and on electricity. Lond. 1769. 4. p. 231. sqq.) und **marus** (Vom Blitze. Hamburg, 1778. 8. §. 155. Auch **Forster** (Reise um die Welt in den J. 1772—7 Berlin, 1778. 4. B. I. S. 144. u. f.) beschreibt ein

Kiefer. Der Oberkiefer ist bei allen Arten mit Ausnahme der Gattung Cyclostoma, wo er fehlt, vorhanden und besteht aus einem Paar Knochen, welche in der Mittellinie des Vorderkopfes zusammenstoßen und sich nach hinten bis unter die Augen erstrecken. Sie sind mit Zähnen besetzt, welche bei den Gattungen Cobitis, Acanthopsis, Homaloptera, Gastromyzon, Nemachilus, Botia, Ophisternon, Mastacembelus, Rhynchobdella, Amphipnous, Monopterus, Synbranchus, Symbranchopsis, Chilobranchus, Heterobranchus, Clarias, Saccobranchus, Silurus, Callichthys, Hypostomus, Loricaria, Plecostomus, Pterygoplichthys, Ancistrus, Chaetostomus, Pimelodus, Bagrus, Arius, Doras, Auchenipterus, Trichomycterus, Pygidium, Diplomystes, Aspredo, Pygidium, Plotosus, Malapterurus, Ageneiosus, Hypophthalmus, Pseudobranchus, Amblyopsis, Typhlichthys, Lucifuga, Haplochilus, Fundulus, Cyprinodon, Orestias, Anableps, Belone, Scomberesox, Hemiramphus, Exocoetus, Polynemus, Mugil, Atherina, Mesogonistius, Centrarchus, Pomotis, Enneacanthus, Acerina, Percina, Etheostoma, Boleosoma, Hadropterus, Ammocrypta, Diplesion, Haplogenys, Percophis, Sphyraena, Gobius, Eleotris, Periophthalmus, Blennius, Clinus, Labrax, Dules, Serranus, Centropristis, Grammistes, Plectropoma, Epinephelus, Anthias, Pseudochromis, Apogon, Amia, Lepidosiren, Protopterus, Ceratodus, Polypterus, Lepidosteus, Osteoglossum, Arapaima, Chirocentrus, Albula, Elops, Megalops, Chanos, Gonorhynchus, Notopterus, Hyodon, Pantodon, Mormyrus, Gymnarchus, Gymnotus, Sternarchus, Carapus, Fierasfer, Ophidium, Ophidion, Fistularia, Aulostoma, Centriscus, Amphisile, Solenostoma, Syngnathus, Hippocampus, Pegasus, Monocentris, Holocentrum, Myripristis, Beryx, Trachichthys, Polymixia, Lophius, Antennarius, Chironectes, Malthe, Ogcocephalus, Halieutaea, Diodon, Tetrodon, Orthagoriscus, Triodon, Balistes, Monacanthus, Ostracion, Aluterus, Osphronemus, Trichopodus, Macropodus, Ctenops, Polyacanthus, Anabas, Helostoma, Labyrinthichthys, Osphromenus, Spirobranchus, Lepidopus, Trichiurus, Gempylus, Thyrsites, Scomber, Thynnus, Cybium, Caranx, Trachurus, Lichia, Naucrates, Seriola, Coryphaena, Stromateus, Rhombus, Psettus, Platessa, Pleuronectes, Solea, Synaptura, Achirus, Plagusia, Cynoglossus, Monochirus, Aphoristia, Chaetodon, Platax, Pomacanthus, Scatophagus, Glyphisodon, Pomacentrus, Heliastes, Amphiprion, Premnas, Labrus, Julis, Coris, Cheilinus, Scarus, Pseudoscarus, Callyodon, Sparus, Pagellus, Chrysophrys, Diplodus, Sargus, Cantharus, Lethrinus, Pentapus, Mullus, Upeneus, Pseudupeneus, Cirrhitus, Chilodactylus, Cheilodactylus, Dactylopterus, Trigla, Prionotus, Peristedion, Cottus, Agonus, Hemitripterus, Cyclopterus, Liparis, Callionymus, Uranoscopus, Trachinus, Batrachus, Gadus, Merlangus, Merluccius, Lota, Motella, Phycis, Brosmius, Raniceps, Ophiocephalus, Channa, Scopelus, Saurus, Chlorophthalmus, Argyropelecus, Sternoptyx, Maurolicus, Salmo, Coregonus, Thymallus, Osmerus, Mallotus, Salanx, Chauliodus, Stomias, Argentina, Leptoderma, Microstoma, Bathylagus, Opisthoproctus, Alepocephalus, Notacanthus, Halosaurus, Synodus, Saurida, Harpodon, Nemichthys, Serrivomer, Muraena, Anguilla, Conger, Ophichthys, Myrus, Myrophis, Echelus, Leptocephalus, Gymnothorax, Thyrsoidea, Tetrabrachium, Sphagebranchus, Symbranchus, Monopterus, Rhynchobdella, Amphipnous, Chilobranchus, Ophisternon, Mastacembelus, Macrognathus, Aulichthys, Notopterus, Hyodon, Pantodon, Mormyrus, Gymnarchus, Gymnotus, Sternarchus, Carapus, Fierasfer, Ophidium, Ophidion, Fistularia, Aulostoma, Centriscus, Amphisile, Solenostoma, Syngnathus, Hippocampus, Pegasus, Monocentris, Holocentrum, Myripristis, Beryx, Trachichthys, Polymixia, Lophius, Antennarius, Chironectes, Malthe, Ogcocephalus, Halieutaea, Diodon, Tetrodon, Orthagoriscus, Triodon, Balistes, Monacanthus, Ostracion, Aluterus, Osphronemus, Trichopodus, Macropodus, Ctenops, Polyacanthus, Anabas, Helostoma, Labyrinthichthys, Osphromenus, Spirobranchus, Lepidopus, Trichiurus, Gempylus, Thyrsites, Scomber, Thynnus, Cybium, Caranx, Trachurus, Lichia, Naucrates, Seriola, Coryphaena, Stromateus, Rhombus, Psettus, Platessa, Pleuronectes, Solea, Synaptura, Achirus, Plagusia, Cynoglossus, Monochirus, Aphoristia, Chaetodon, Platax, Pomacanthus, Scatophagus, Glyphisodon, Pomacentrus, Heliastes, Amphiprion, Premnas, Labrus, Julis, Coris, Cheilinus, Scarus, Pseudoscarus, Callyodon, Sparus, Pagellus, Chrysophrys, Diplodus, Sargus, Cantharus, Lethrinus, Pentapus, Mullus, Upeneus, Pseudupeneus, Cirrhitus, Chilodactylus, Cheilodactylus, Dactylopterus, Trigla, Prionotus, Peristedion, Cottus, Agonus, Hemitripterus, Cyclopterus, Liparis, Callionymus, Uranoscopus, Trachinus, Batrachus, Gadus, Merlangus, Merluccius, Lota, Motella, Phycis, Brosmius, Raniceps, Ophiocephalus, Channa, Scopelus, Saurus, Chlorophthalmus, Argyropelecus, Sternoptyx, Maurolicus, Salmo, Coregonus, Thymallus, Osmerus, Mallotus, Salanx, Chauliodus, Stomias, Argentina, Leptoderma, Microstoma, Bathylagus, Opisthoproctus, Alepocephalus, Notacanthus, Halosaurus, Synodus, Saurida, Harpodon, Nemichthys, Serrivomer, Muraena, Anguilla, Conger, Ophichthys, Myrus, Myrophis, Echelus, Leptocephalus, Gymnothorax, Thyrsoidea, Tetrabrachium, Sphagebranchus, Symbranchus, Monopterus, Rhynchobdella, Amphipnous, Chilobranchus, Ophisternon, Mastacembelus, Macrognathus, Aulichthys,

Kiefer der Forelle von der Seite und von oben.

Guinea eine Wassersäule nahe beym Schiffe zerplatzte, und das erhobne Wasser, wie eine große Last, ins Meer zurück fiel. Bey diesem Zerplatzen ward zwar das Schiff von einem starken Windstoße auf die Seite geworfen und in etwas beschädiget; aber es war auch augenblicklich aller Wind vorüber. Dagegen müßten Winde, die so gewaltsame Wirkungen hervorbringen sollten, weit anhaltender und in einem großen Umfange zu spüren seyn.

Andere haben dieses Meteor von Ausbrüchen unterirdischer Dämpfe herleiten wollen. Daraus würde man höchstens die emporsteigende Säule (*trombe ascendante*), nicht aber die aus der Wolke herabgesenkte, erklären können; auch steht das Fortrücken der Wassersäule entgegen, da die Dämpfe doch nur an einer unbeweglichen Stelle ausbrechen könnten. Eben so wenig kan man die Ursache in dem Aufsteigen einer untern wärmern Luftschicht durch die obere kältere, oder in dem Niederfahren der obern durch die untern suchen: denn auch dabey müßte, wenn einmal der Ausbruch entstanden wäre, ein heftiger Wind auf allen Seiten zu spüren seyn. Vielmehr zeigt die fortgehende Bewegung offenbar, daß die wahre Ursache in der fortschreitenden Wolke liege.

Beccaria (Elettricismo artificiale e naturale, 1753. und **Lettere** dell' elettricismo, in Bologna, 1758. 4.) hat mit sehr viel Wahrscheinlichkeit die Wettersäulen für ein elektrisches Phänomen erklärt, welches durch die Anziehung zwischen der Wolke und der See oder dem Erdboden entstehe. Eben dieses haben **Franklin**, **Wilke**, **Brisson** (Sur une espece de meteore connu sous le nom de trombe, in Mém. de l'acad. de Paris, 1767.), **Reimarus**, **Cavallo** u. a. nachher noch mehr bestätiget.

Das Wasser hebt sich, wenn der Knopf eines elektrischen Leiters darüber gehalten wird, und **Cavallo** (Vollst. Abhdl. von der Elektricität der Uebers. 3te Aufl. S. 20[illegible]) gründet hierauf einen Versuch, der im Kleinen die Wasserhose ähnlich genug nachahmt. Bringt man einen großen Wassertropfen auf den Knopf einer isolirten geladenen Flasche, und nähert ihm den Knopf einer andern Flasche, so

in der Angelegenheit des grossen H. ist es auf Ehrenwort, Ehre und Treue, Ehre und Treue, Ehre und Treue

Säule eine Gewalt aus, welche die bloße elektrische Anziehung nie zu bewirken vermöchte.

Reimarus wagt es zwar nicht, die Ursache dieser Wirbelbewegung zu erforschen, glaubt aber doch, daß sie in der Wolke liege und durch die Elektricität erregt werde, wenn gewisse noch unbekannte äußere Umstände mitwirken. **Dryfhouts** Beobachtung, bey der die umdrehende Bewegung in der Wolke selbst noch vor Entstehung des Schweifs wahrgenommen ward, scheint dieses zu bestätigen. **Reimarus** macht hieraus begreiflich, warum die Wettersäulen nie bey starken Stürmen entstehen, weil letztere die Umdrehung um eine bestimmte Axe stören: ingleichen, warum die Wetterwirbel nicht bey jedem Gewitter und in manchen Meeren und Gegenden öfter, als in andern, entstehen, weil die zur Wirbelbewegung nöthigen Umstände nicht immer und an manchen Orten mehr, als an andern, vorhanden seyn können. Er begegnet endlich den Einwürfen, daß nicht alle Wasserhosen mit Blitzen aufhören, und manche auch nach erfolgter Berührung des obern und untern Theils noch immer fortdauren, indem er bemerkt, daß man die Blitze vielleicht nicht allemal sehe, und die heftige Bewegung auch nach aufgehobner Anziehung noch eine ziemliche Zeit wegen der Trägheit fortdauern könne.

v. Muſſchenbrock, Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2371. u. f.

Prieſtley Geſch. der Elektricität durch Krünitz, S. 237. u. f.

Reimarus vom Blitze, §. 155. u. f.

Waſſerſchraube, archimedeiſche, Waſſerſchnecke, Cochlea Archimedis, *Vis d'Archimede.* Eine zu Erhebung des Waſſers dienende Maſchine, welche aus einer hohlen Röhre oder einem Canale beſteht, die nach Art eines Schraubengangs um eine ſchiefliegende Spindel AB, Taf. XXVI. Fig. 69., gewunden iſt. Wenn die untere Oefnung dieſer Röhre C unter dem Waſſer ſteht, ſo tritt dieſes nach hydroſtatiſchen Geſetzen von ſelbſt ein und füllt einen Theil der Röhre. Wird nun die Spindel

AB durch eine Kurbel oder andere Vorrichtung so umgedreht, daß die Oefnung C bey der Bewegung vorangeht, so wird das eingetretene Wasser, welches sich immer in dem untersten Theile eines jeden Schraubenganges aufhält, nach und nach durch alle Schraubengänge geführt und bey D ausgegossen. Man kan sich vorstellen, als ob eine schiefe Fläche unter ihm hinweggeschoben würde, indem es durch sein eignes Gewicht immer unten an der Linie CD erhalten wird.

Die Erfindung dieser Wasserschraube wird gewöhnlich dem **Archimedes** zugeschrieben, wiewohl sie nach Andern schon den ältern Egyptiern zu Austrocknung der vom Nil überschwemmten Wiesen gedient haben soll. Da es schwer ist, bleyerne Röhren ꝛc. schraubenförmig um Spindeln zu führen, so baut man lieber ein Gefäß, wie eine Tonne, worinn Schaufeln nach Art einer Wendeltreppe um die Spindel herumgehen (s. **Leupold** Theatr. mach. hydraul. P. I. Cap. IV. §. 67.). Bey A und B werden Zapfen angebracht, deren unterer im Wasser steht, so daß sich alles um die Axe AB frey drehen kan. Die Umdrehung kan durch Menschen oder vermittelst Rad und Getriebe durch Pferde und andere Kräfte geschehen. In Holland werden die Schnecken unter dem Namen der **Tonnenmühlen** häufig zu Austrocknung der Wiesen gebraucht, und durch Windflügel umgetrieben. Sie heben aber immer nur auf eine mäßige Höhe, daher mehrere über einander gesetzt werden, wenn man das Wasser hoch heben will. Zwischen den Gängen der ersten Röhre kan man noch eine zweyte, dritte ꝛc. um die Spindel winden, woraus **doppelte, dreyfache** Wasserschnecken entstehen.

Die Theorie dieser Maschine hat viele Schwierigkeiten. **Bernoulli** (Hydrodyn. Sect. IX. §. 27. p. 183. sqq.) und **Pitot** (Mém. de Paris, 1736.) haben angefangen, sie genauer zu entwickeln. **Euler** (Nov. Comm. Petrop. To. V. p. 259. sqq.) treibt die Untersuchung etwas weiter, hat sie aber nicht vollendet, vielmehr für sehr schwer erklärt. Dies bewog die Berliner Akademie, den Preis für 1766 auf die Ausführung dieser Theorie zu setzen. Herr **Hennert** (Diss.

[illegible] Gesetzes [illegible] Gesetzes [illegible] Gesetzes [

fernung verlängern läßt. Es giebt mehrere Arten solcher Werkzeuge; die gewöhnlichsten beschreibt **Leupold** (Theatrum Statici universalis, P. IV. s. Theatrum horizontostaticum. Leipzig, 1726. fol.).

Die allergemeinsten sind die **Schrot-** oder **Setzwagen** der Bauleute, Müller u. dgl. an welchen ein Bleyloth so angebracht ist, daß es auf einen gewissen bezeichneten Punkt einspielt, wenn es gegen die Grundfläche des Instruments lothrecht gerichtet ist. In dieser Lage ist alsdann die Grundfläche horizontal, und jede in ihr gezogne Linie eine Horizontallinie, s. **Horizontal**. Solcher Setzwagen findet man mehrere beym **Leupold** (Tab. I. u. II.) abgebildet.

Picard (Traité du nivellement, à Paris, 1684 und 1728. 12. übers. von **Passavant**: Des Herrn Picard Abhandl. von Wasserwägen. Berlin, 1749. 8. und mit neuen Beyträgen von **Lambert**, 1770. 8.) verbindet eine solche Setzwage mit Dioptern so, daß das Bleyloth, wenn es auf das gehörige Zeichen einspielt, senkrecht auf der Visirlinie der Dioptern steht. Alsdann kan man durch die Dioptern weit hinaus visiren, und versichert seyn, daß die Punkte, auf die man trift, in der verlängerten Horizontallinie durchs Auge liegen (s. **Leupold** Tab. I.). Weil aber hier scharfe Bestimmungen nöthig sind, so pflegt man statt der Dioptern lieber ein Fernrohr mit dem Fadenkreuze anzubringen (*niveau à lunettes*), s. **Fernrohr** (Th. II. S. 203.). Dabey muß die Einrichtung so getroffen seyn, daß das Bleyloth, wenn es den gehörigen Punkt trift, mit des Fernrohres Axe genau rechte Winkel macht. Eine Verbesserung dieser picardischen Wasserwage findet man auch bey **le Febure** (Nouveau traité du nivellement. à Potsdam, 1752. 8.) und beym **Böhm** (Gründliche Anleit. zur Meßkunst auf dem Felde. Frkf. am Mayn, 1759, 2te Aufl. 1779. 4. Anhang von Wasserwägen, §. 119.

Eine andere Classe machen die **Hängwagen** aus, welche aufgehangen sich durch ihr eignes Gewicht so stellen, daß die Schärfe eines daran befindlichen Lineals, die Visirlinie der Dioptern, oder die Axe eines angebrachten Fernrohrs,

in eine horizontale Lage kömmt. Huygens hat eine solche mit einem Fernrohre angegeben (s. Leupold). In der Ausübung möchte wohl diese Einrichtung die wenigste Genauigkeit gewähren.

Die eigentlich sogenannte **Wasserwage** (*Niveau d'eau*) besteht aus einer metallnen Röhre, deren beyde Enden offen und unter rechten Winkeln umgebogen sind. In jedes Ende wird eine 3 — 4 Zoll lange Glasröhre eingekittet, so daß beyde Glasröhren mit der metallnen communicirende Röhren bilden. Man gießt durch die eine Röhre so viel gefärbtes Wasser ein, daß dasselbe auch in die andere tritt. Wenn dieses Wasser ruhig steht, so müssen sich seine Oberflächen in beyden Glasröhren in einerley Horizontalebene befinden, s. **Röhren, communicirende.** Man kan nun die Wage auf ein Gestelle bringen, und auf demselben Punkte bezeichnen, durch welche eine mit der Visirlinie oder Axe des Fernrohrs genau parallele Linie läuft. Stehen alsdann die beyden Wasserflächen an den bezeichneten Punkten selbst, oder auch nur gleich weit über oder unter denselben (welches man vermittelst angebrachter Scalen bemerken kan), so ist die Visirlinie der Ebene durch beyde Wasserflächen parallel, mithin horizontal.

Die **Wasserwage mit der Luftblase** (*Niveau à bulle d'air*) besteht aus einer gläsernen cylindrischen Röhre, welche man fast ganz, und nur bis auf einen kleinen Raum, in welchem Luft geblieben ist, mit gefärbtem Wasser oder Weingeist gefüllt, dann aber verschlossen hat. Die zurückgelassene Luft wird in dieser Röhre allezeit die höchste Stelle einnehmen, mithin bey schiefer Lage nach dem höhern Ende zu gehen, bey horizontaler Lage aber in Gestalt einer Blase in gleicher Entfernung von beyden Enden bleiben. Bezeichnet man nun die Mitte der Röhre durch ein Merkmal, so liegt ihre Axe horizontal, wenn die Blase bey diesem Merkmale steht. Um das Reiben der Luftblase am Glase zu vermeiden, lassen einige den Raum der Blase lieber luftleer.

Der Physiker, der die Wasserwage nur gebraucht, um die Flächen seiner Werkzeuge wagrecht zu stellen, kan sich

Tage vor seinem Tode sein letztes Testament diktirte.

Der Verstorbene hatte in seinem Testamente 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Berlin, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Potsdam, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Frankfurt a. O. und 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Stettin, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Königsberg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Danzig, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Breslau, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Posen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Koblenz, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Aachen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Münster, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Minden, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Magdeburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Halberstadt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Erfurt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Merseburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Liegnitz, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Oppeln, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Glogau, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Sigmaringen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Hechingen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Neuwied, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Siegen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Wetzlar, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Ratibor, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Neisse, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Brieg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Wohlau, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Lissa, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Bromberg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Gumbinnen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Memel, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Stralsund, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Greifswald, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Wismar, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Rostock, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Schwerin, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Neustrelitz, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Oldenburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Eutin, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Meiningen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Hildburghausen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Coburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Gotha, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Arnstadt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Sondershausen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Rudolstadt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Greiz, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Gera, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Lobenstein, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Ebersdorf, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Schleiz, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Zeitz, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Naumburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Weimar, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Eisenach, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Jena, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Apolda, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Buttstädt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Ranstädt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Bernburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Dessau, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Köthen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Zerbst, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Ballenstedt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Quedlinburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Aschersleben, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Sangerhausen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Eisleben, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Wittenberg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Torgau, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Delitzsch, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Bitterfeld, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Zahna, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Jüterbog, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Luckenwalde, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Treuenbrietzen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Belzig, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Brandenburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Rathenow, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Nauen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Spandau, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Oranienburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Zehdenick, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Templin, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Prenzlau, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Angermünde, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Schwedt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Pasewalk, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Ueckermünde, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Anklam, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Demmin, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Tribsees, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Grimmen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Barth, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Ribnitz, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Tessin, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Güstrow, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Bützow, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Sternberg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Parchim, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Ludwigslust, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Grabow, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Hagenow, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Boizenburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Lauenburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Ratzeburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Mölln, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Schönberg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Grevesmühlen, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Neustadt, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Oldesloe, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Segeberg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Kiel, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Eckernförde, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Schleswig, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Flensburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Husum, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Tondern, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Hadersleben, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Apenrade, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Sonderburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Norburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Augustenburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Glücksburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Rendsburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Itzehoe, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Pinneberg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Altona, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Hamburg, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Lübeck, 1000 Thlr. für die Armen der Stadt Bremen

schen Mikrometer von Glase. Augsb. 1769. 8.) giebt eine schöne Wasserwage mit der Luftblase an, die im Wesentlichen die Sissonsche, aber im Fernrohre mit einem Branderischen Mikrometer versehen ist.

Leupold Theatrum Horizontostaticum s. Libellationis. Leipzig, 1726. fol.

Kästner Anfangsgr. der Mechanik, 3. Aufl. Göttingen, 1780. 8. §. 118. u. f.

Mayer Gründl. und ausführl. Unterricht zur praktischen Geometrie, 1 Theil, Göt 1777. 8. S. 378. u. f.

Wasserwägen, Nivelliren, Libellatio, *Nivellement*. Diesen Namen führt jede Operation, durch welche man findet, um wie viel der eine von zween entlegnen Punkten über oder unter der verlängerten Horizontalebene des andern liegt, oder wie weit die zwo Horizontalebenen, welche durch beyde Punkte gehen, lothrecht von einander abstehen. Man nennt diesen lothrechten Abstand das **Gefälle** von einem Punkt zum andern.

Es ist leicht zu übersehen, daß man sich hiezu der im vorigen Artikel beschriebenen Wasserwagen mit Vortheil bedienen kan. Soll z. B. gefunden werden, wie hoch auf dem ungleichen Boden AB, Taf. XXVI. Fig. 71., der Punkt A über BF (der Horizontalebene durch B) liege, so kan man in A und B lothrechte Stangen AD und BC errichten, auf C die Wasserwage stellen, und durch ihr Fernrohr horizontal gegen die Stange AD visiren. Nun kan man ein Merkmal an D (z. B. eine schwarze Tafel mit einem weissen Kreuz) so stellen, daß dessen Mittelpunkt von C aus genau in der Mitte des Fernrohrs erscheint; alsdann ist die Visirlinie CD horizontal und mit BF parallel, auch die Figur FBCD ein Rechteck, mithin BC = FD. Aus der Messung der Höhe beyder Stangen ergeben sich nun die Linien BC und AD, und der Unterschied beyder BC — AD ist = FD — AD = AF. Er drückt also die lothrechte Höhe von A über BF, oder das verlangte Gefälle von A bis B aus.

Ausgleich der Ehe eine Frage, welche nur von dem Papste entschieden werden könne. Wir sind daher gezwungen, Ihnen zu befehlen, daß Sie sich sofort nach Empfang dieses Briefes nach Rom begeben, um sich dem Urtheile des Papstes zu unterwerfen. Sollten Sie diesem Befehle nicht nachkommen, so werden wir gezwungen sein, Sie mit Excommunication zu belegen.

Wir ersuchen Sie, Ihre Antwort durch den Ueberbringer dieses Briefes zu ertheilen.

Wir verbleiben Ihre wohlgeneigten Freunde. Gegeben zu Worms, am 6. Februar 1521.

Ihre wohlgeneigten Freunde
Hermann, Erzbischof von Cöln.
Richard, Bischof von Worms.
Philipp, Pfalzgraf bei Rhein.
Ludwig, Pfalzgraf bei Rhein.
Wilhelm, Herzog von Baiern.
Ludwig, Herzog von Baiern.
Friedrich, Pfalzgraf bei Rhein.
Johann, Herzog von Baiern.
Albrecht, Herzog von Baiern.
Ernst, Herzog von Baiern.
Wolfgang, Herzog von Baiern.
Georg, Herzog von Baiern.
Albrecht, Markgraf von Brandenburg.
Georg, Markgraf von Brandenburg.
Casimir, Markgraf von Brandenburg.
Johann, Markgraf von Brandenburg.
Johann, Markgraf von Brandenburg.
Johann

Wird nun 2 AC oder der Erddurchmesser nach Picard = 39231564 pariser Schuh angenommen, und AE oder AD ebenfalls in pariser Schuhen ausgedrückt, so findet sich daraus

$$ED = 0,000000002548\ AE^2$$

Ex. Es sey AE = 4000 Toisen oder 24000 pariser Fuß, also $AE^2 = 576000000$, so wird ED = 0,02548.576 = 14,682 Fuß. Wenn AE nur 1000 Toisen beträgt, wird ED 16mal kleiner, mithin 0,9176 Fuß oder 9,176 Decimalzoll.

Ist AE im Bogen eines größten Kreises der Erdkugel gegeben, so hat man

$$ED = (\text{sec. ACE} - 1).AC$$

woraus Herr **Mayer** durch eine auf die Formeln der analytischen Trigonometrie gegründete Abkürzung (wenn β den Bogen AE in Secunden bedeutet)

$$ED = 0,0002307.\beta^2 \text{ in pariſ. Schuhen}$$

findet. Man sieht hieraus leicht, wie sich Tabellen für diese Berichtigung auf jede gegebne Weite berechnen lassen, dergleichen man beym **Picard, Böhm, Cassini** (Von der Figur und Größe der Erdkugel; a. d. Frz. von **Klimm.** Leipzig, 1741. 8.) u. a. findet.

Ein anderes Mittel, den Unterschied der Höhen weit entlegner Orte zu finden, geben die Beobachtungen gleichzeitiger Barometerhöhen, oder auch der mittlern Barometerhöhen dieser Orte, s. **Höhenmessung, barometrische** (Th. II. S. 637.).

Kästner Anfangsgründe der Mechanik, 3te Aufl. §. 120. u. f.

Mayer Gründl. u. ausführl. Unterricht zur praktischen Geometrie, II. Theil. Göttingen, 1779. 8. S. 301. u. f.

Wasserziehen der Sonne, Virgae, Columellae, *Verges*. Wenn die Sonnenstralen zwischen getrennten Wolken durchscheinen, und so in gewissen Strichen der Luft die darinn schwebenden Theilchen erleuchten, indem die angrenzenden Striche dunkel bleiben, so erscheinen die erleuchteten Striche dem Auge als helle Striemen auf einem dunkeln Grunde, und man sagt, die Sonne ziehe

Wasser. Diese Erscheinung, welche man zu den optischen Meteoren rechnet, ist sehr gemein, vorzüglich früh und gegen Abend, wenn die Sonne nicht hoch und unter getrennten Wolken steht. Sie wird mit Recht als Anzeige eines bevorstehenden Regens betrachtet, weil sie zeigt, daß es der Luft an Durchsichtigkeit mangle, indem die Erleuchtung blos durch die von undurchsichtigen Theilchen zurückgeworfnen Lichtstralen sichtbar werden kan.

Diese Streifen sind in der That alle unter sich parallel, weil alle Sonnenstralen in parallelen Richtungen durch die Luft fahren. Dem Auge aber kommen sie nicht so vor, sondern scheinen alle aus dem Bilde der Sonne, wie Halbmesser eines Kreises aus dem Mittelpunkte, auszufahren. Den Grund hievon giebt die Perspectiv an, welche lehrt, daß sich die Bilder aller Parallellinien als convergirend darstellen, wenn sie nicht mit der Ebene der Tafel gleichlaufend sind. Eben daher kömmt es auch, daß die Striemen weiter von der Sonne ab breiter zu werden scheinen, ob sie gleich in der That durchgehends einerley Breite behalten. **Lambert** (Beyträge zum Gebrauch der Mathematik. I. Theil. Berlin, 1765. 8. S. 19. u. f.) beweist daraus sehr schön, daß uns alle Wolken weit näher scheinen, als sie in der That sind. Denn, wenn Taf. XXVI. Fig. 73. A der Ort des Auges ist, welches den hellen Streifen DB zwischen den Wolken D durchgehen sieht, so muß die wahre Richtung des Streifens mit der Linie nach der Sonne, d. i. mit AS parallel, also Bd seyn, und der wahre Ort der Wolken ist nicht in D, sondern fällt in der Gesichtslinie AD viel weiter hinaus in d.

Weich, Molle, *Mol*, *Mou*. Ein Körper heißt **weich**, wenn sich seine Gestalt, d. i. die Lage seiner Theile gegen einander, durch Kräfte ändern läßt, und er diese geänderte Gestalt auch behält, wenn gleich die Kräfte zu wirken aufhören. Hingegen heißt der Körper **hart**, wenn er keine Aenderung der Gestalt zuläßt, und **elastisch**, wenn er bey aufhörendem Drucke zur vorigen Gestalt zurückkehrt.

Auf flüßige Körper läßt sich der Begrif vom Weichen nicht anwenden; denn man kan zwar die Lage ihrer Theile ohne Mühe ändern, aber sie behalten wegen der Flüßigkeit nicht die gegebne Gestalt. Unter den festen Körpern giebt es gar keinen vollkommen harten; man nennt aber schon die hart, welche viel Kraft zu Aenderung ihrer Gestalt erfordern, s. **Hart.** Daher druckt auch das Wort Weich nur einen relativen Begrif aus, und bedeutet das, was sich ohne sonderlich große Kraft, oder leichter, als andere Körper, formen läßt. Auch sind vielleicht alle Körper in einigem Grade elastisch, s. **Elastisch**; und man würde gar keinen weich nennen können, wenn man sich nicht verstatete, sehr geringe Grade der Elasticität ganz zu vernachläßigen.

Demnach sind die Grenzen zwischen dem Weichen, Harten und Elastischen sehr willkührlich und unbestimmt. Wir nennen das weich, was sich durch den gewöhnlichen Druck unserer Hand formen läßt, und diese Form behält, wie feuchter Thon, feuchte Erde, warmes Wachs, Butter u. dgl. Für ein Insekt können diese Körper hart seyn. Oft heißt auch weich, was weniger hart ist, als etwas anders, z. B. weiches Holz, weicher Stein. Viele sonst harte Körper werden durch die Wärme erweicht, ehe sie schmelzen; viele auch durch die Feuchtigkeit, die den Zusammenhang ihrer Theile schwächt, und die Aenderungen ihrer Gestalt erleichtert.

Wein, Vinum, *Vin.* Im allgemeinern Sinne führen diesen Namen alle schleimig-zuckerartige Stoffe des Pflanzenreichs, welche durch den ersten Grad der Gährung geistig geworden sind, z. B. Bier, Meth Cider, s. **Gährung.** In engerer Bedeutung aber heißt unter diesen Liquoren nur derjenige **Wein,** welcher aus dem Traubensafte oder Moste erhalten wird.

Wenn man den aus den Trauben gekelterten Most in nicht allzukleinen Massen einer Wärme von 55 — 70 fahrenheitischen Graden und dem Zugange der Luft aussetzt, so entsteht darinn eine innere Bewegung, die auch das Ohr unter-

nterſcheidet, die Maſſe dehnt ſich aus, wird trüb und ein enig wärmer, als die äußere Luft, auch entwickelt ſich eine oße Menge **Luftſäure**. Nach einiger Zeit laſſen dieſe Wirkungen nach, es verliert ſich der Schaum, den die ftſäure bildete, und die gegohrne Maſſe wird wieder klar d hell. Sie hat nunmehr den zuckerartigen Geſchmack d die Klebrigkeit verlohren, dagegen aber den weinarti- n Geruch und Geſchmack und eine geiſtige berauſchende aft erhalten; auch hat ſich aus ihr ein dickflüßiger Satz ſchieden, dem man den Namen der **Weinhefen** (feces mater vini) giebt. Es muß nun dieſes Getränk n den Hefen abgezogen, und in Fäſſern eingeſpündet vor em Zugange der Luft verwahrt werden, weil es ſonſt zur ren und faulen Gährung fortſchreiten würde. Dennoch uert ſelbſt in dem eingeſpündeten Weine noch eine un- rkliche Gährung fort, wodurch die Stärke deſſelben mit n Alter immer mehr erhöhet, und eine ſalzige Materie, **Weinſtein** (Tartarus), an die Wände der Fäſſer ab- ſetzt wird.

Unterbricht man die erſte Gährung ſehr frühzeitig, ſo ält man ſchäumende (mouſſirende), zum weitern Gähren erſt geneigte Weine, aus denen bey der erſten Berüh- ng der Luft eine Menge Luftſäure ausbricht. Dieſe zer- engen in der Wärme die Flaſchen, oder werfen die Stöp- mit Gewalt aus. Manchen, z. B. dem Champagner eine, giebt man dieſe Eigenſchaften mit Vorſatz. Die ige große Verſchiedenheit der Weine beruht auf dem rhältniſſe ihres geiſtigen Theils gegen die Säure, wo- die extractartigen Theile des Saftes, der Kerne, Scha- ꝛc. mancherley Arten von Nebengeſchmack geben.

Das Geiſtige, welches bey der Gährung entſteht, mt die völlige Zerſetzung des Zuckerſtoffs. Hat alſo Moſt einen großen Ueberfluß an dieſem Stoffe und we- Wäſſerichtes, ſo entſtehen durch die Gährung ſüße eine, welches man durch Einkochen des Traubenſafts, beym Malagaweine, oder durchs Abwelken und Ein- knen der Trauben, wie beym Tokayer und Sect (vino co der Italiäner) befördert. Uebrigens iſt das ſchönſte

Blatt dünn Wasserpapier aufgelegt, dann wird es mit einem Bügeleisen, das nicht zu heiß sein darf, gebügelt. Das Papier wird dadurch durchsichtig und kann nun auf die Zeichnung gelegt und mit Bleistift durchgepaust werden. Die Durchsichtigkeit des Papiers hält nur kurze Zeit an, weshalb man das Pausen rasch vornehmen muß. Will man eine Zeichnung auf Leinwand übertragen, so wird diese mit Kreidepulver eingerieben, dann die Zeichnung darauf gelegt und mit einem Griffel die Umrisse durchgepaust. Das Kreidepulver wird durch die Striche auf die Leinwand übertragen und kann nachher mit einem Pinsel leicht entfernt werden.

Zeichnen auf Glas. Man kann auf Glas mit Bleistift, Tusche, Farben und Kreide zeichnen. Vor allem muß das Glas vollständig rein sein, was man durch Abreiben mit Alkohol erreicht. Will man mit Bleistift zeichnen, so muß man sehr weich schreiben, damit sich die Striche nicht abreiben lassen. Tusche und Farben werden mit einer Stahlfeder aufgetragen. Kreide wird mit einem Wischer aufgetragen. Will man eine Zeichnung auf Glas übertragen, so wird das Glas mit Kreidepulver eingerieben, dann die Zeichnung darauf gelegt und mit einem Griffel die Umrisse durchgepaust. Das Kreidepulver wird durch die Striche auf das Glas übertragen und kann nachher mit einem Pinsel leicht entfernt werden.

Zeichnen auf Metall. Man kann auf Metall mit Bleistift, Tusche, Farben und Kreide zeichnen. Vor allem muß das Metall vollständig rein sein, was man durch Abreiben mit Alkohol erreicht. Will man mit Bleistift zeichnen, so muß man sehr weich schreiben, damit sich die Striche nicht abreiben lassen. Tusche und Farben werden mit einer Stahlfeder aufgetragen. Kreide wird mit einem Wischer aufgetragen. Will man eine Zeichnung auf Metall übertragen, so wird das Metall mit Kreidepulver eingerieben, dann die Zeichnung darauf gelegt und mit einem Griffel die Umrisse durchgepaust. Das Kreidepulver wird durch die Striche auf das Metall übertragen und kann nachher mit einem Pinsel leicht entfernt werden.

Zeichnen auf Holz. Man kann auf Holz mit Bleistift, Tusche, Farben und Kreide zeichnen. Vor allem muß das Holz vollständig rein sein, was man durch Abreiben mit Alkohol erreicht. Will man mit Bleistift zeichnen, so muß man sehr weich schreiben, damit sich die Striche nicht abreiben lassen. Tusche und Farben werden mit einer Stahlfeder aufgetragen. Kreide wird mit einem Wischer aufgetragen. Will man eine Zeichnung auf Holz übertragen, so wird das Holz mit Kreidepulver eingerieben, dann die Zeichnung darauf gelegt und mit einem Griffel die Umrisse durchgepaust. Das Kreidepulver wird durch die Striche auf das Holz übertragen und kann nachher mit einem Pinsel leicht entfernt werden.

Zeichnen auf Papier. Man kann auf Papier mit Bleistift, Tusche, Farben und Kreide zeichnen. Vor allem muß das Papier vollständig rein sein, was man durch Abreiben mit Alkohol erreicht. Will man mit Bleistift zeichnen, so muß man sehr weich schreiben, damit sich die Striche nicht abreiben lassen. Tusche und Farben werden mit einer Stahlfeder aufgetragen. Kreide wird mit einem Wischer aufgetragen. Will man eine Zeichnung auf Papier übertragen, so wird das Papier mit Kreidepulver eingerieben, dann die Zeichnung darauf gelegt und mit einem Griffel die Umrisse durchgepaust. Das Kreidepulver wird durch die Striche auf das Papier übertragen und kann nachher mit einem Pinsel leicht entfernt werden.

ius) aus 1 Theile Operment und 2 Theilen ungelöschtem
lk in 12 Theilen destillirten Wassers in der Wärme di-
irt. Thut man etwa 30 Tropfen von diesem Liquor in
Spitzglas Wein, so entsteht, wofern der Wein rein ist,
s ein leichter gelber Niederschlag; derjenige hingegen,
etwas metallisches enthält, wird davon braun oder schwarz
irbt. Da aber dieses Merkmal nicht nothwendig die
genwart des Bleyes anzeigt, sondern der Metallgehalt
aus Eisen bestehen, mithin unschädlich seyn kan (s. *I.*
Gehler Progr. I. II. de vini ferro adulterati docimasia.
f. 1782. 4. *Leonhardi* vinorum alborum metallici con-
i suspectorum docimasiae curae repetitae et novae.
emb. 1787. 4.), so muß man die Beschaffenheit des
ckten Metalls noch durch andere Proben untersuchen.
Blutlauge schlägt aus dem Weine alle Metalle mit
hiedenen Farben nieder; es ist aber schwer, sie selbst
und ohne Eisengehalt zu bereiten. Herr D. Hahne-
n (in Crells chem. Annalen 1788. 4. St.) lehrt eine
nprobe, die reinen oder blos eisenhaltigen Wein gar
ändert, Bley und Kupfer aber schwarz oder braun
, aus calcinirten Austerschalen, Schwefel und Wein-
rahm bereiten. Ein lesenswürdiger Unterricht über die
n Arten der Weinproben von Herrn D. Hebenstreit
t sich in den Anzeigen der leipziger ökonomischen So-
t von der Michaelismesse 1790 (Dresden, 8. S. 91.
).

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhardi. Art.

ren systematisches Handbuch der ges. Chemie, II. Th.
nd. Halle. 1789. gr. 8 §. 1583 u. f.

Weinessig, s. **Essig.**

Weingeist, brennbarer Geist, Spiritus vini, Spi-
ardens, inflammabilis. *Esprit de vin, Esprit ardent.*
en Namen führt derjenige flüchtige, stark schmeckende
riechende, farbenlose, entzündliche Liquor, den man durch
Destillation aus dem Weine oder aus andern Substan-
thält, welche durch die Weingährung gegangen sind.

Dieser Liquor enthält den berauschenden Theil des Weins, vermischt sich in jedem Verhältnisse mit dem Wasser, und hat also alle Eigenschaften eines Geistes, s. Geist. Er entzündet sich, ohne erst Erhitzung durch einen Dacht nöthig zu haben, und brennt mit einer schwachen am Rande bläulichen Flamme still dahin, ohne Rauch, Ruß und Dämpfe zu bilden, oder außer wenigem Wasser einen Rückstand zu lassen.

Man destillirt diesen Geist nicht blos aus dem Wei-ne, sondern auch aus andern in Gährung gesetzten Sub-stanzen, z. B. aus Weintrestern den Franzbrantwein, aus Getraide den Kornbrantwein, aus Reiß den Ar[ak], aus dem Saft des Zuckerrohrs den Rum u. s. w. Die schnell und mit wenig Mäßigung destillirten Sor-ten, welche viel Wasser, auch wohl saure und brenzli-che Theile bey sich führen, heißen überhaupt **Brantwein** (vinum adustum), und werden erst durch wiederhohlte gelin-de Destillation zu **Weingeist** geläutert oder rectificirt, wovon der allerreinste von allem außerwesentlichen Was-ser befreyte, höchst rectificirter Weingeist oder **Alkohol** heißt.

Dieser reine Weingeist ist leichter, als Wasser. Sein eigenthümliches Gewicht giebt **Musschenbroek** = 0,8 **Bergmann** = 0,82, **Brisson** (Mém. de Paris, 1768 = 0,837 an. Mit Wasser vermischt erzeugt er Wär-me, und gleiche Theile von beyden ziehen sich bey der Mi-schung um $\frac{1}{34}$ des Raumes zusammen; in andern Ver-hältnissen ist die Zusammenziehung geringer, und am schwächsten bey 1 Theil Weingeist mit 2 Theilen Was-ser. Er verdünstet leicht, bewirkt dabey ansehnliche Kälte, kocht schon bey 174 Grad nach Fahrenheit (63 nach Reau-mür). Herr von **Reaumür**, welcher Pulver zündend[er] Weingeist noch mit $\frac{1}{7}$ Wasser mischte, hat doch dadurch den Siedpunkt seines Thermometers nicht höher, als $66\frac{2}{3}$ Grad des Quecksilberthermometers von 80 Graden ge-bracht, s. **Thermometer** (oben S. 320.). Diese frühere Verdampfung enthält den Grund, warum sich der Wein-geist durch gelinde Destillation entwässern läßt. In der Vorlage giebt er eigne, gleichsam fett oder ölicht aussehende

reifen. Der Alkohol gefriert nicht in den bekannten
den der Kälte; die Wasser enthaltenden Sorten aber
ieren, jedoch weit später, als das Wasser selbst, z. B.
che Theile Alkohol und Wasser bey — 6 nach Fahrenheit.
Der Weingeist ist keiner weitern Gährung fähig, und
em Verderben ausgesetzt. Darum, und weil er alles
sserichte auszieht, auch die Luft abhält, dient er vor-
ich, organisirte Körper vor der Fäulniß zu bewahren.
nn er im Weine in hinreichender Menge entstanden ist,
indert er den Fortgang der Weingährung und die wei-
Zersetzung des Zuckerstofs in den süßen Weinen.
Auf Erden und Metalle scheint er nicht merklich zu wir-
Sogar eine große Anzahl von Neutral- und Mittel-
n löset er nicht auf. Hingegen liefert er mit den
ren, Laugensalzen, vielen öligten Substanzen und ei-
n Mittelsalzen merkwürdige Erscheinungen. Er ver-
et sich überhaupt mit allen Säuren, vermindert ihre
e Beschaffenheit und verwandelt sie in **versüßte Säu-**
. Vitriolsäure, Salpetersäure, Salzsäure. In
issen Verhältnissen mit concentrirten Säuren destillirt,
ert er einen Theil seines wesentlichen Wassers, verän-
dadurch, und vielleicht auch durch Verbindung mit ei-
r Säure, seine Natur, und verwandelt sich in eine den
en näher kommende Feuchtigkeit, **s. Aether.** Bey
illirung des Weingeists mit Vitriolsäure geht zuletzt
ahres, mit schwefelsaurem Geiste vermischtes Oel, das
inöl oder **süße Vitriolöl**, über. Auch starke und
am entwässerte Laugensalze wirken von der Hitze unter-
eben so auf den Weingeist, entziehen ihm seinen wäs-
ten Grundstof, und bringen ihn dem Zustande der
näher. Das ätzende fixe Laugensalz bildet mit ihm
Weinsteintinctur. Die mit Schütteln begleitete Di-
ung von 6 Theilen Weingeist über 1 Theil heißes mil-
Gewächslaugensalz ist ein gutes Mittel, den Weingeist
ntwässern.
Für diese wesentlichen Oele der Pflanzen, und die aus
r Verdickung entstehenden Harze, ist der Weingeist das
atliche **Auflösungsmittel.** So erhält man durch Dige-

riren gewürzhafter Pflanzen mit ihm die **Tincturen**, und durch die Destillation der letztern, wobey die extractartige und färbende Materie zurückbleibt, die **abgezognen Wasser**. Nach einer solchen Destillation findet man den harzigen Theil der Pflanze auf dem Boden des Gefäßes, den man sonst auch erhält, wenn man die Tinctur, anstatt sie zu destilliren, mit einer großen Menge Wasser vermischt. So lassen sich die Harze der Jalappenwurzel, des Scammonium, des Pockholzes u. s. w. ausziehen.

Die empyreumatischen Oele löset der Weingeist gleichfalls auf. Dagegen greift er fette Oele, Wachs, Butter u. dgl. nur schwach an, bis sie ranzig oder durchs Feuer brenzlich werden. Alsdann wirkt er stark auf den ranzigen oder brenzlichen Theil. Man scheidet die öligten Stoffe aus dem Weingeiste entweder durch Destilliren, oder durch Verdünnung mit Wasser, wodurch die Auflösung trüb wird, und das Oeligte sich in der Folge sammelt.

Die Lackfirnisse werden durch Auflösung der Harze, z. B. des Mastix, Gummilack, Sandarac, Weihrauch, in Alkohol bereitet. Beym Auftragen verdünstet der Alkohol, und läßt das Harz als einen durchsichtigen Ueberzug zurück. Sie lassen sich aber auch aus Harzen und ätherischen Oelen bereiten. Die Spirituslacke trocknen sehr schnell und glänzen schön, bekommen aber leicht Risse, welches man durch den Zusatz von etwas Terpentin verhütet. Der Copal löset sich im Weingeist sehr schwer auf; etwas Kampher befördert zwar die Auflösung, schadet aber der Güte des Firnisses (s. Der Staffirmaler oder die Kunst, anzustreichen, zu vergolden und zu lackiren; a. d. Franz. von **Watin**. Leipz. 1779. 8. und **Maquers** chym. Wörterb. Art. **Firniß**). Am vollkommensten lassen sich die Firnisse in der papinianischen Maschine bereiten.

Da der Weingeist alles Wasser stark an sich nimmt, so kan man durch ihn die gummi- und gallertartigen Substanzen, ingleichen die Salze, die er nicht auflöset, z. B. Kochsalz, Glaubersalz, vitriolisirten Weinstein u. s. w. aus dem Wasser scheiden, und das Anschießen dieser Sal-

e befördern, aus das Eyweiß und die thierische Lymphe um Gerinnen bringen.

Nach **Stahl** (Opusc. chym. phys. med. p. 145. sqq.) ll der Weingeist aus einem vermittelst einer Säure mit ielem Wasser vereinigten Oele, nach **Junker** (Conspect. hemiae theor. pract. Tab. LXXXV. no. VI.) aus dem rch Säure mit Wasser vereinigten Phlogiston, nach **Carpeuser** (Elem. Chem. Sect. I. Cap. V. §. 2.) blos aus Basser und Brennstof bestehen. Bey der Verbrennung s Weingeists in verschloßnen Gefäßen wird die Luft verändert und phlogistisirt, man erhält viele Luftsäure, und lbst aus den reinsten Alkohol dem Gewichte nach mehr Basser, als man Alkohol angewendet hat, nach **Lavoisier** Lichtenbergs Magaz. für das Neuste a. d. Physik, 1. B. 1. St. S. 71 u. f.) 18 Unzen Wasser aus 16 Unzen eingeist. Die Dämpfe des Weingeists durch glühende ene Röhren getrieben, geben brennbare Luft mit fixer verscht. Diesen Erscheinungen nach sollte man glauben, sey die Luftsäure, welche hier das Brennbare mit dem sser verbindet. **Bergmann** aber (De acido saccchari, Opusc. Vol. I. p 253.) bewies zuerst, daß man aus dem ückstande der Destillation des Weingeists mit Salpeterre eine wahre Zuckersäure erhalte. Da die Zuckersäure s eine Verbindung der einfachen Pflanzensäure mit Phlogiston ist, so findet es Herr **Gren** sehr wahrscheinlich, rennstof, Pflanzensäure und Wasser für die eigentlichen standtheile des Weingeists anzunehmen, und die Luftre als entferntern Bestandtheil der Pflanzensäure zu bechten, wie sich denn überhaupt alle Pflanzensäuren vielht auf Luftsäure reduciren, s. **Gas, mephitisches** h. II. S. 403.). Oel haben **Barner** (Chymia philos. rimb. 1689. p. 25.) und **Westendorf** (De optima tum concentratum conficiendi ratione. Gotting. 1773 p. 14.) durch wiederholte Destillationen im Weingeiste finden geglaubt; **Westrumb** aber (Chem. Versuche, Entstehung der Zuckersäure betreff. in s. kl. phys. chem. hdl. B. I. Heft 1. S. 76.) hat dergleichen durch 37malige Destillation des reinen Alkohols nicht erhalten können.

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhardi, Art. Weingeist.

Gren system. Handb. der gesammt. Chemie. II. Th. 1. B. Halle, 1789. gr. 8. §. 1611 u. f.

Weite des Wurfs, Amplitudo jactus, *Amplitude du jet, Portée.* So nennt man die horizontale Weite AB Taf. XXVI. Fig. 74., um welche ein durch ADB geworfener Körper von dem Anfange des Wurfs A an bis zu dem Ende desselben B fortgegangen ist, s. **Wurf.** Liegt der Anfang des Wurfs A mit dem Ende B in einerley Horizontalebene, so ist diese Linie eine Sehne der krummlinigten Bahn ADB. Fienge aber der Wurf z. B. in D an, und gienge bis B, so wäre die Weite desselben nur EB; man hätte sie nemlich von E aus zu rechnen, welcher Punkt in der Horizontalebnee durch B lothrecht unter dem Anfangspunkte D liegt.

Wenn man den Fall betrachtet, da Anfang und Ende der krummlinigten Bahn in einer Horizontallinie liegen, und wenn hiebey die Geschwindigkeit, womit der Wurf in A anfängt, = k; der Winkel des Wurfs mit dem Horizonte aber = α genannt wird, so ist nach den beym Worte **Wurf** erwiesenen Formeln (wo g den Fallraum in einer Secunde bedeutet)

$$AB = \frac{k^2 . \sin 2\alpha}{2g},$$

daß sich also bey einerley Stärke der anfänglichen Geschwindigkeit des Wurfs die Weite desselben, wie der Sinus des doppelten Neigungswinkels, verhält.

Da nun der größte mögliche Sinus, nemlich der Sinustotus, dem rechten Winkel zugehört, so folgt hieraus, daß für jede gegebne Geschwindigkeit k, die Weite des Wurfs den **größten möglichen** Werth $\frac{k^2}{2g}$ erhält, wenn der doppelte Neigungswinkel ein rechter, oder der Winkel α selbst $= 45^\circ$ ist. Diesen Satz, daß unter gleichen Umständen der Wurf oder Schuß von 45° am weitsten trage, kannte **Tartalea** schon 1547, zu einer Zeit, da man noch sehr unvollkommene Begriffe von der Wurfbewegung hatte.

Winkel, die mit einander 90° ausmachen, geben unter gleichen Umſtänden einerley Weite des Wurfs. Denn ihre Doppelten machen mit einander 180°, und haben alſo einerley Sinus. So iſt für $\alpha = 15°$ und $\alpha = 75°$ die Weite des Wurfs beydemal $= \frac{k^2}{4g}$; halb ſo groß, als die größte Weite für $\alpha = 45°$. Gleich geſchwinde Würfe unter Winkeln von 20° und 70°, von 30° und 60° u. ſ. w. tragen auf einerley Weiten.

Bleibt aber der Winkel α ungeändert, ſo verhält ſich die Weite des Wurfs, wie k^2, d. i. wie das Quadrat der anfänglichen Geſchwindigkeit, ſo daß der doppelt geſchwinde Wurf auf die vierfache Weite trägt, u. ſ. w. Nun lehren die Verſuche, dergleichen Robins mit Muſketenkugeln, und Hutton (Philoſ. Trans. Vol. LXVIII. P. I. n. 3.) mit Kanonenkugeln angeſtellt hat, daß ſich beym Pulvergeſchüß die anfänglichen Geſchwindigkeiten ziemlich genau, wie die Quadratwurzeln aus der Menge des Pulvers, verhalten; woraus folgt, daß bey gleichem Winkel (oder auch bey Winkeln, die einander zu 90° ergänzen) die horizontalen Schußweiten im Verhältniſſe der Pulvermenge oder Stärke der Ladung ſtehen, wenn man den Widerſtand der Luft nicht in Betrachtung zieht.

Im andern Falle, da der Wurf in D anfängt, und der Körper mit der erſten Geſchwindigkeit c horizontal getrieben wird, iſt der Weg DB eine Parabel vom Parameter $\frac{c^2}{g}$, die den Scheitel in D hat, wie ebenfalls aus den beym Worte **Wurf** vorgetragenen Formeln erhellet. Nennt man nun hiebey die Höhe des Anfangspunktes D über dem horizontalen Boden BA, oder die Linie $DE = a$, ſo läßt ſich dieſelbe als eine Abſciſſe der Parabel aus ihrem Scheitel anſehen, wozu EB die rechtwinklichte Coordinate iſt. Daher hat man aus der Gleichung für die Parabel

$$EB^2 = \frac{c^2}{g} \cdot a$$

und die Weite des Wurfs $EB = c\sqrt{\frac{a}{g}}$.

Hievon läßt sich eine Anwendung auf die Wasserstralen machen, welche aus Seitenöfnungen eines Gefäßes hervorspringen. Man hält sich für berechtigt, anzunehmen, die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser aus einer solchen Oefnung hervordringt, sey diejenige, welche der Höhe des Wassers über der Oefnung zugehört, oder welche ein schwerer Körper während seines Falles durch diese Höhe erlangen würde. Die Versuche, deren Geschichte Herr **Kästner** (Anfangsgr. der Hydrodynamik. Gött. 1769. 8. S. 52 — 109.) so lehrreich und schön erzählt, enthalten wenigstens nichts, das diesem Satze widerspräche, oder sich nicht mit ihm vereinigen ließe.

Es sey nun Taf. XXVI. Fig. 75. FCEG ein Gefäß, bis FC mit Wasser gefüllt, und beständig bis dahin voll erhalten. In der Seitenwand CE befinde sich eine kleine Oefnung D (freylich hier als ein einziger Punkt angesehen). Das Gefäß stehe auf dem wagrechten Boden GB. Man nenne die senkrechte Höhe des Wassers über der Oefnung oder $CD = b$; die Höhe der Oefnung über dem Boden oder $DE = a$; beyde zusammen machen die ganze Höhe des Gefäßes $CE = a + b$ aus. Das Wasser wird aus D horizontal mit einer Geschwindigkeit hervorspringen, welche der Höhe b zugehört, oder es wird $c^2 = 4gb$ seyn, s. Fall der Körper (Th. II. S. 124.). Hieraus erhält man nach der vorigen Formel

$$EB^2 = \frac{c^2 a}{g} = 4ab$$

daß also die Weite EB, in welcher der Stral den Boden erreicht, $= 2\sqrt{ab}$, oder die doppelte mittlere geometrische Proportionallinie zwischen CD und DE wird. Beschreibt man über der ganzen Höhe des Gefäßes CE den Halbkreis CIHE, und zieht aus der Oefnung D die Linie DH mit BG parallel, so ist diese die mittlere geometrische Proportionallinie zwischen CD und DE; mithin allemal $EB = 2DH$.

Wenn Cd = ED genommen wird, so ist auch dh dem DH gleich, mithin EB für die Oefnungen d und D gleich, und die parabolischen Wasserstralen aus d und D treffen auf dem Boden in B zusammen. Die Linie DH wird am grösten bey K, wo sie sich in den Halbmesser KI verwandelt. Das Wasser springt also am weitsten, wenn sich die Oefnung bey K auf der halben Höhe des Gefäßes befindet, und die Weite des Sprungs ist in diesem Falle dem Durchmesser CE, oder der ganzen Höhe des Wassers im Gefäße gleich.

Bey s'Gravesande Versuchen (Elementa Phys. To. I. §. 1584. ed. Leid. 1742.) war a = b = 18 Zoll; demnach sollte die Weite EB = 36 Zoll seyn; sie ward aber nur $35\frac{1}{2}$ Zoll gefunden. Bey Kraft (Comm. Petrop. To. VIII. p. 253 sqq.) war a = 2017; b = 3738, in Zweitausendtheilchen des londner Fußes. So hätte $EB = 2\sqrt{2017.3738} = 5490$ seyn sollen, es fand sich aber nur = 4542, und bey den folgenden Versuchen, wobey das Reiben mehr vermindert war, um etwas größer. Nennt man die beym Versuch gefundene Weite EB = d, so kan man aus ihr und a vermittelst der Formel $\frac{gd^2}{a} = c^2$ die Geschwindigkeit c, oder lieber gleich die derselben zugehörige Höhe $\frac{c^2}{4g} = \frac{d^2}{4a}$ suchen, und so durch den Versuch prüfen, ob diese Höhe der Wasserhöhe b gleich ist, oder wie sie sich von ihr unterscheidet.

Man kan endlich auch Fälle betrachten, wo der Wurf aus A einen Punkt über dem Horizonte, z. B. M, Taf. XXVI. Fig. 74. treffen soll. Alsdann kan AQ die Weite des Wurfs heißen. In der Ausübung ist diese Linie gemeiniglich nebst QM, der Höhe des zu treffenden Punktes, gegeben, und man sucht alsdann, wie der Wurf einzurichten sey, um M zu treffen, d. i. man sucht k und α. Diese Aufgabe, eine der schönsten in der parabolischen Theorie der Ballistik, ist unbestimmt; man kan von k und α das eine nach Gefallen annehmen und das andere darnach bestimmen. Aber für k, d. i. für die Geschwindigkeit oder

Stärke der Ladung giebt es einen **kleinſten** möglichen Werth, um M zu treffen, den man doch gern wählen wird, um den Aufwand des Pulvers möglichſt zu ſparen. Und für dieſes kleinſte k giebt die Rechnung den Winkel α gerade ſo groß, daß die Richtung des Geſchützes bey A den Winkel der Scheitellinie ZA mit AM halbiren muß. Wird alſo bey A ein Spiegel flach über die Mündung des Geſchützes gelegt, das Auge in Z lothrecht über A geſtellt, und das Geſchütz ſo gerichtet, daß das Auge das Bild des Punktes M in des Spiegels Mitte ſieht, ſo iſt dies die Richtung, in welcher M mit der berechneten ſchwächſten Ladung getroffen wird, wobey jedoch, wie bey allen Sätzen dieſes Artikels, der Widerſtand der Luft nicht in Betrachtung gezogen iſt.

Weiten in Oſt und Weſt, ſ. **Abendweite, Morgenweite.**

Weitſichtig, ſ. **Auge.**

Wellen, Vndae, *Ondes*. Wenn in der ſtillſtehenden horizontalen Waſſerfläche hr, Taf. XXVI. Fig. 76., durch Stoß oder Druck eine Vertiefung B entſteht, ſo erhebt ſich das Waſſer rings um dieſelbe in A und C, fließt von dieſer Höhe durch ſeine Schwere wieder herab, und macht durch die im Falle erlangte Geſchwindigkeit eine neue Vertiefung bey D, indem die vorige bey B wieder ausgefüllt wird; dadurch entſtehen wieder neue Erhöhungen bey C und E mit neuen Vertiefungen in B und D, und es erfolgt daraus eine Bewegung des Waſſers, wobey die Vertiefung B mit einer ihr vorangehenden Erhöhung C, immer weiter durch D, E, F zu gehen und jeder vorigen immer wieder eine neue zu folgen ſcheint. Weil dies nach allen Seiten zu geſchieht, ſo verbreitet ſich die gedachte Bewegung in lauter Kreiſen um den Mittelpunkt B. Man nennt jede Erhöhung C, auf beyden Seiten bis an die tiefſten Punkte B und D gerechnet, eine **Welle**, den Abſtand BD die Breite der Welle, und dieſe ganze Bewegung eine **wellenförmige** (undulatio, motus undulatorius, *ondulation*),

Solche Wellen zeigen sich, wenn man in stillstehende Flüßigkeiten Steine wirft, oder sie sonst durch Druck, Blasen mit dem Munde u. dgl. in Bewegung setzt. Die Wellen verbreiten sich um die bewegte Stelle in concentrischen Kreisen, und wenn sich die erste genug erweitert hat, folgt ihr sogleich eine zweyte aus dem Mittelpunkte nach. Diese Bewegung müßte unaufhörlich fortdauern, wenn sie nicht durch Reibung und Widerstand geschwächt und endlich aufgehoben würde. Eben das sind die Meereswellen (s. Meer, Th. III. S. 183.) im Großen, nur sehr unregelmäßig, weil sie vom Winde, als einer höchst ungleich und schief wirkenden Kraft, hervorgebracht und gestört werden.

Die Theorie der wellenförmigen Bewegung ist von Newton (Princip. L. II. Sect. 8.) zuerst auf richtige Grundsätze gebracht worden. Dieser vortrefliche Geometer zeigt daselbst (Prop. 46.), daß die Zeit, in welcher eine Welle um ihre Breite BD fortschreitet, ziemlich mit der Schwingungszeit des einfachen Pendels von der Länge BD übereinkommen müsse. Er hat nemlich vorher (Prop. 44.) erwiesen, daß die Oscillationen der Wasserflächen in communicirenden Röhren mit den Schwingungen eines Pendels übereinstimmen, welches die halbe Länge der in beyden Röhren und dem Communicationsgefäße zusammen enthaltenen Wassersäule hat. Wenn nun das Wasser in BC als eine solche Säule betrachtet wird, deren beyde Enden durch Oscillationen steigen und fallen, so wird ein Pendel von der Länge $\frac{1}{2}$ BC einen halben Schwung machen, indem das Wasser von B bis C steigt, und einen zweyten, indem es von C bis D fällt. Alsdann aber ist die Welle um ihre ganze Breite BD fortgerückt; und dies in der Zeit, in welcher ein viermal so langes Pendel, dessen Schwünge doppelt so lang dauren, s. Pendel, einen halben Schwung gemacht hätte. Die Länge dieses Pendels wäre $= 4 . \frac{1}{2}$ BC $= 2$BC, d. i. fast $=$ BD, oder fast der Breite der Welle gleich.

Hieraus folgert Newton, daß eine Welle von der Breite $3\frac{1}{18}$ paris. Schuh (welche der Länge des Secundenpendels gleich ist) einen eben so langen Weg in einer Se-

gaben, welche sich Bleibt in den Mund zu
nehmen, und sie darin zu behalten, bis sie
ganz weich werden, alsdann sie zu verschlucken.
Diese Pillen sind gut für Leute, welche
Mühe haben, Pillen zu verschlucken, und
sie sind auch gut für Kinder.

Nehmen Sie Weiße Seife und schneiden
sie in dünne Scheiben, und nehmen sie
auch so viel an Gewicht Weißen Zucker,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Arabicum,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Tragacanth,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Dragon,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Senega,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Ammoniac,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Myrrha,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Olibanum,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Benzoe,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Storax,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Camphor,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Mastix,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Sandarac,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Elemi,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Copal,
und machen sie zu Pulver, und nehmen
sie auch so viel Pulver Gummi Kop

challes in der Luft, ſ. Schall (Th. III. S. 804 u. f.) d einige haben ſich auch die Bewegungen des Lichts und s Feuers ſo vorgeſtellt. Man giebt auch dieſen Bewegungen n Namen der **wellenförmigen**, und redet daher von challwellen, Lichtwellen, wiewohl es richtiger iſt, die tern Schläge (pulſus) und die Bewegung **Vibration** otus vibratorius) zu nennen, ſ. **Vibrationsſyſtem.**

Iſ. Newtoni Philoſ. naturalis principia mathematica, ex ed. P. *Jacquier* et *Le Sueur*. Colon. Allobrog. 1760. 4. To. II. 355 ſqq.
'Graveſande Phyſices elementa mathematica. Lugd. Bat. 5. 4. To. I. L. II. cap. 10. De motu undarum.

Welt, Mundus, *Monde*. Dieſer Name, der eigentlich alles Erſchaffene umfaßt, wird in der Phyſik, wenn blos das Materielle betrachtet, dem Inbegriffe aller perlichen Dinge, der **materiellen Welt, Körperwelt** gelegt.

Billig unterſcheiden wir die von uns bewohnte und nägekannte Erdkugel mit allem, was ihr zugehört und ihr Umdrehung folgt, von der übrigen Körperwelt, und len ſo die Welt in **Himmel** und **Erde** ein. Bey Betrachtung des Himmels finden wir in ungeheuren Abſtänden von einander unzählbare große Kugeln, die **Himmelsper, Weltkörper** (corpora caeleſtia, *corps céleſtes*). welchen die Erdkugel ſelbſt wiederum mit gehört. Der ge Inbegrif dieſer Körper in ihrer Verbindung und Ordg betrachtet, heißt das **Weltgebäude.**

Bisweilen wird auch mit dem Namen Welt die Erde n bezeichnet, wie in den Worten Welttheile, Weltr; bisweilen verſteht man darunter ein Syſtem mehrer Weltkörper, welche zuſammen in einer beſondern Verung ſtehen, z. B. unſer Sonnenſyſtem, oder das Sy- des Jupiters mit ſeinen Monden (mundus Jovialis). zeigt die bekannte Redensart **Mehrheit der Welten** Mehrheit ſolcher Körper, wie unſere Erdkugel, oder ſolcher Syſteme, wie unſer Sonnenſyſtem, an, ſ. ltgebäude, **Weltſyſtem.**

Weltaxe, Axis mundi, *Axe du monde.* Die gerade Linie von einem Weltpole zum andern, welche bey der scheibaren täglichen Umdrehung des Himmels unbewegt bleibt. Sie scheint jedem Zuschauer, der sich im Mittelpunkte der Kugel glaubt, durch sein Auge zu gehen; denkt man sich aber, wie gehörig, die Erde unendlich klein, oder als einen Punkt in die Mitte gestellt, so trift diese Axe den Mittelpunkt der Erde, und ist nun nichts anders, als die bis an die Grenzen der scheinbaren Himmelskugel verlängerte Erdaxe. Blos wegen der Kleinheit der Erde können alle mit ihr parallel laufende Linien auf der ganzen Erdfläche, z. B. die Zeiger der Sonnenuhren, als Stücken der Weltaxe selbst angesehen werden. Sie ist die Axe des Aequators, und der mit ihm parallel laufenden Tagkreise, Wendekreise, Polarkreise; und ihr Winkel mit dem Horizonte des Orts wird durch die Polhöhe des Orts gemessen.

Weltgebäude, Weltbau, Weltall, Universum. Mundus universus, Systema mundi s. cosmicum, Fabrica mundi, *Monde, l' Univers.* Der Inbegrif aller Weltkörper, in ihrer Ordnung und Verbindung unter einander betrachtet. Obgleich alles, was sich hievon sagen läßt, nur Muthmaßung ist, so haben wir doch von einem Theile des Weltbaues, zu dem unsere Erde selbst mit gehört, nemlich von **unserm Sonnensystem**, ziemlich zuverläßige Kenntnisse; denn die Muthmaßungen hierüber sind bis zu dem äußersten Grade der Wahrscheinlichkeit erhoben worden, welcher in Sachen dieser Art der Gewisheit selbst völlig gleich zu setzen ist, s. Weltsystem. In diesem bekanntern Theile des Weltbaues hat die Sonne den vornehmsten Platz, und um sie läuft eine ziemliche Anzahl dunkler Körper, welche von ihr Licht und Wärme empfangen, und dadurch zu Wohnplätzen empfindender Wesen geschickt werden. Verbindet man hiemit den Gedanken, daß jeder Fixstern eine Sonne, mithin zu ähnlichen Wirkungen geschickt ist, s. Fixsterne (Th. II. S. 267.), so bringt sich fast unwiderstehlich die Vermuthung auf, daß diese unzählbaren Sonnen sey von Planeten umgeben, die

ilde mit ihnen ein System, wie das unsrige, wodurch die Menge der Wohnplätze für empfindende und der Glückseligkeit fähige Geschöpfe weit über alles vervielfältiget wird, as unsere Vorstellungen zu fassen vermögen.

Diese erhabne, der unendlichen Größe und Güte des Schöpfers so würdige, Muthmaßung ist unter dem Namen r Lehre von der Mehrheit der Welten bekannt, s. **Welt.** Schon einige der ältesten Weltweisen haben diese Lehre vorgetragen, wiewohl man zu ihrer Zeit von der Größe und ntfernung der Gestirne noch sehr eingeschränkte Begriffe tte. Man findet viele dergleichen Behauptungen beym lutarch (De placitis Philos. L. I. cap. 5. L. II. c. 13. 30.). ie Pythagoräer **Philolaus, Nicetas** und **Heraklides** ren, daß jedes Gestirn eine Welt sey; die Unzählbarkeit dieser Welten war ein eigner Satz des epikureischen gebäudes (s. auch *Lucret.* de rer. nat. L. II. v. 1086.) **Metrodor** von Ephesus behauptete, in den unendlichen Raum nur eine Welt zu setzen, sey eben so ungereimt, in einem unermeßlichen Felde nur eine einzige Aehre zu en. Auch **Xenophanes, Zeno von Elea, Anaximenes** und **Anaximander** lehrten die Vielheit der Welt, oder nahmen doch Bewohner der Gestirne an. Sehr ständlich sind diese Meinungen der Alten beym **Fabricius** (Bibliotheca graeca, To. I. Cap. 20.) gesammelt. Inzwischen das wahre Planetensystem noch nicht so allein und genau, wie jetzt, bekannt war, so scheinen die ren κοσμοι der Alten wohl eher einzelne bewohnte Kugeln, als die jetzt angenommene Mehrheit der Planetenme, anzudeuten.

Das copernikanische System erweiterte die Begriffe dem Umfange des Weltraums und von den Größen Abständen der Fixsterne bis zum Erstaunenswürdigen. e Gestirne wurden nun unserer Sonne ganz gleich und n zwischen sich Raum genug für zahlreiche Planetensyte. **Jordan Brunus** (De innumerabilibus, immenfigurabili. Frf. 1591.) trug die Lehre von unzählbaWelten in einem Gedichte vor, und verband damit die von Unendlichkeit des Weltbaus sowohl dem Raume,

als der Zeit nach. Keplern fesselten seine Träume von gewissen Verhältnissen im Weltbau, welche sich auf die re gulären Körper der Geometrie bezögen. Dieser Wahn band ihn an das alte Vorurtheil, daß sich unsere Sonne als Hauptkörper des ganzen Weltalls, vor allen andern auszeichne. Er unterschied sie also von den Fixsternen, und umgab unser System mit einem weiten leeren Raum, jenseit dessen erst der dichter besetzte Fixsternhimmel anfange. Aber Huygens (Κοσμοθέωρος s. de terris coelestibus earumque ornatu conjecturae. Hagae Com. 1698. 4.) erhob sich viel weiter. Zwar betrift der größte Theil seiner Betrachtungen nur die Bewohnbarkeit der Planeten; er widerlegt aber am Schlusse derselben (p. 130. sqq.) Keplers Wahn, und zeigt, daß uns nichts hindere, jeden Fixstern eben sowohl, wie unsere Sonne, mit bewohnten Planeten umgeben zu gedenken, woraus eine über alles erhabne Vorstellung von der Pracht und Größe des Weltgebäudes entspringe. Vornemlich hat Herr von Fontenelle (Entretiens sur la pluralité des mondes. Paris, 1686. 12. 1719. Bernh. v. Fontenelle Gespräche von mehr, als einer Welt a. d. Frz. von J. C. Gottsched. Leipz. 1730. 8.) diese Lehre mit der ihm eigenthümlichen Anmuth der Einkleidung und Lebhaftigkeit der Schreibart vorgetragen. Diesen lesenswürdigen Schrift, welche leider mit einer Menge Erklärungen aus dem System der cartesianischen Wirbel durchflochten ist, hat Herr Bode (Bernh. v. Fontenelle Dialogen über die Mehrheit der Welten, übers. mit Anmerkungen und Kupfertafeln. Berlin, 1780. 8. 2te Aufl. 1789. 8.) durch beygefügte Berichtigungen und Zusätze eine sehr vortheilhafte, dem jetzigen Zustande der Wissenschaft angemessene, Gestalt gegeben, in welcher sie wiederum die französische Sprache übersetzt, mithin in ihr Vaterland mit den Verbesserungen eines Deutschen zurückgekehrt ist.

Demnach scheint das Weltgebäude aus einer zahllosen Menge von Sonnensystemen zu bestehen, von welchen uns dasjenige, wozu unsere Erde selbst gehört, uns genau bekannt ist. Aber selbst unter diesen Systemen und um jede Sonnen muß, der Analogie gemäß, noch eine weitere Stu-

ination ſtatt finden, über deren Beſchaffenheit uns jedoch ur ſchwache Muthmaßungen verſtattet ſind.

Dürften wir uns alle dieſe Sonnenſyſteme als Kugeln on faſt gleicher Größe, die ſämmtlich einander berührten, orſtellen, ſo würden ſolcher Kugeln um eine mittlere, z. B. n unſere Sonnenwelt, zunächſt zwölf an der Zahl lie- n können. Jede derſelben wäre ein wenig größer, als die ittlere, und der übrigen müßten dann immer mehr wer- n, je weiter ſie abſtünden, ſo daß um die erſten 12 eine eyte Lage von mehreren (etwa 52), um dieſe eine dritte n noch mehr Kugeln u. ſ. w. ſtatt fände. Geometriſche terſuchungen hierüber hat Herr Käſtner (Diſſert. ma- em. et phyſ. Altenb. 1757. 4. no. IX.) angeſtellt. Wä- n nun auch die in der Mitte der Kugeln befindlichen Son- n alle gleich groß, ſo würden uns die zwölf nächſten als n ſoviel Sterne der erſten Größe, die der zweyten, drit- Lage u. ſ. w. als Sterne der folgenden Größen mit im- r wachſender Anzahl erſcheinen. Nun zählt man in der ur zwölf Sterne, die ganz entſchieden zur erſten, über die zur zweyten, über 200, die zur dritten gehören. rt man ſieht bald, daß ſich dieſe Anwendung nicht weit ben laſſe, weil die Sterne weder gleiche Größen noch e ſo regelmäßige Stellung zeigen, als bey dieſer Anord- g ſtatt finden müßte.

Thomas Wright (An original theory of the uni- ſe. London, 1750. 4. maj.) trägt in einem mit pracht- en Abbildungen des Fixſternhimmels begleiteten Werke Gedanken vor, die Fixſterne ſtünden in ordentlichen n und gleichen Entfernungen, und ſchienen uns nur rdentlich, weil wir ſie nicht aus der gehörigen Stelle achteten. So ſcheint das Syſtem der Jupitersmonden den erſten Blick unordentlich, und eben ſo müßte einem fernten Auge unſer ganzes Planetenſyſtem vorkommen, leich in beyden die ſchönſte Ordnung herrſcht. Aber liegt die Ordnung in der Bewegung durch Bahnen, und beym Anblicke darum verlohren, weil das Auge die Kör- nur in einzelnen Stellen dieſer Bahnen ſieht. Bey den ſternen könnte wohl etwas ähnliches ſtatt finden, da man

jetzt weiß, daß auch sie eigne Bewegungen haben, die jedoch Wright in dieser Beziehung nicht betrachtet. Seine Erklärung geht vielmehr dahin, daß sich die Reihen der Sterne hauptsächlich durch die Ebene der Milchstraße erstrecken, und nach dieser Richtung ohne Vergleichung häufiger, als nach den übrigen, hinter einander liegen. Er giebt auf zwo Platten eine vortrefliche Abbildung dieses bewundernswürdigen Streifens, und berechnet in selbigem, indem er ihn 9° breit, und in jeden Quadratgrad 1200 Sterne setzt, die Anzahl der Weltsysteme auf 3888000. Durch diese Gedanken veranlaßt hat auch Herr Kant (Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. Königsberg, 1755. 8.) ähnliche Muthmaßungen über die Lagen der Fixsterne mitgetheilt. Und in der That lehrt der Anblick der Milchstraße unwidersprechlich, daß die ganze Schöpfung der Fixsternweiten durch diese Fläche am weitesten, also nicht durch einen kugelförmigen, sondern vielmehr flachen, scheibenähnlichen oder sehr platten sphäroidischen Raum ausgebreitet sey.

Lambert (Cosmologische Briefe über die Einrichtung des Welthaues. Augspurg, 1761. gr. 8.) hat diese Muthmaßungen mit seinem gewöhnlichen Scharfsinne viel weiter verfolgt. Er stellt sich vor, daß alle außerhalb der Milchstraße liegende zerstreut erscheinende Fixsterne zusammen ein einziges System ausmachen, zu welchem unsere Sonne selbst mit gehört. In der Ebene der Milchstraße liegen nun in unermeßlichen Reihen hinter einander nicht blos einzelne Fixsterne mit ihren Planeten, sondern ganze dem vorigen gleiche Systeme, zu deren jedem viele tausend Sonnen, jede mit ihren Planeten, gehören. Obgleich die einzelnen Sonnen schon sehr weit aus einander stehen, so sind doch die Abstände zwischen diesen Systemen noch bey weitem größer. Ein solcher für unsere Vorstellung ungeheurer Abstand befindet sich auch zwischen unserm Fixsternsystem, das sich über den ganzen gestirnten Himmel verbreitet, und den übrigen, deren vereinigter Glanz uns die Erscheinung der Milchstraße verursacht.

Kirn, Stadt im Kr. Meisenheim des bayer. Rheinkreises, an der Nahe, Station der Linie Bingerbrück-Saarbrücken der Preußischen Staatsbahn, 180 m ü. M., hat (1900) 6 Kath., 4 Evang., 1 Israel. Kirche, 1 Synagoge, 1 Schloß, 1 Amtsgericht, 1 Rentamt, 1 Forstamt, 1 Bergamt, 1 Bergschule, 1 Bergwerksdirektion, 1 Bergwerksinspektion, 1 Bergwerksverwaltung, 1 Bergwerksgericht, 1 Bergwerksarzt, 1 Bergwerksapotheke, 1 Bergwerksbad, 1 Bergwerksbibliothek, 1 Bergwerksmuseum, 1 Bergwerksarchiv, 1 Bergwerksmuseum, 1 Bergwerksbibliothek

Orions dafür halten; die Erfahrung müsse lehren, ob dieser Fleck periodische Lichtabänderungen nach der Theorie der Phasen zeigen und sich etwa dadurch als ein dunkler, von umlaufenden Sonnen erleuchteter, Körper zu erkennen geben werde.

Die Milchstraße setzt Lambert aus lauter ähnlichen durch eben solche Abstände getrennten Systemen zusammen, die er bisweilen selbst **Milchstraßen** nennt. Jedes einzelne System für sich würde wie ein blasses Wölkchen oder Nebelfleck erscheinen; alle zusammen schieben sich in einander, und bilden die lichte Zone, die doch an manchen Stellen unterbrochen, gespalten oder in kleine Wölkchen zertheilt scheint. Jedes dieser unzählbaren Systeme hat seinen eignen Hauptkörper, und vielleicht machen sie alle zusammen nur ein System einer noch höhern Ordnung aus, in dessen Mittelpunkte sich wieder ein Hauptkörper von einer noch beträchtlichern seinem ungeheuren Gebiete angemessenen Größe befindet; vielleicht muß man noch durch mehrere solche Ordnungen oder Stufen aufsteigen, ehe man die Grenze dieser Reihe erreicht, die dem Throne der Allmacht am nächsten ist, u. s. w.

Das Buch des verewigten Lamberts, welches diese Aussichten in das Reich der Schöpfung vorträgt, wird sowohl durch seinen großen Gegenstand, als durch den eignen philosophischen Gang in Zergliederung der Muthmaßungen und ihrer Gründe, äußerst lesenswerth. Bey solchen Vorzügen kan man zwar das Rauhe des Vortrags und der Sprache übersehen; dennoch wäre zu wünschen, daß die längst versprochne französische Uebersetzung dieses Werks mit Herrn **d'Arquier's** Anmerkungen bald erscheinen möchte.

Herr **Bode** (Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels, 5te Aufl. Berlin, 1788. gr. 8. III. Abth. 4. Abschn.) stellt die Muthmaßungen über die Größe, Bewohnbarkeit und Anordnung der Fixsternwelt mit vieler Würde und Anmuth der Schreibart dar. Ohne sich genau an Lamberts Ideen zu binden, scheint er vielmehr alle Fixsterne der Milchstraße mit uns in ein einziges System zusammenzu-

Wort, das; -[e]s, -e; Mz. selten: Wörter, Worte; Vkl. Wörtchen, Wörtlein; 1. Wörter: Einheit der Sprache, die aus einem Laut oder einer Lautfolge besteht und eine Bedeutung hat: ein deutsches, fremdes, schönes, altes, neues, gebräuchliches, veraltetes, unbekanntes, seltenes, gelehrtes, volkstümliches, mundartliches, umgangssprachliches, derbes, vulgäres, obszönes, anstößiges, gutes, schlechtes, richtiges, falsches, sinnloses, leeres, inhaltsschweres, bedeutungsvolles, geflügeltes, abgegriffenes, modisches, fremdländisches, lateinisches, griechisches, englisches, französisches, italienisches, spanisches, russisches, arabisches, hebräisches, chinesisches, japanisches, indianisches, afrikanisches, ostasiatisches, ostafrikanisches, südamerikanisches, nordamerikanisches, australisches, polynesisches, indonesisches, indisches, persisches, türkisches, ungarisches, finnisches, schwedisches, norwegisches, dänisches, niederländisches, flämisches, portugiesisches, rumänisches, tschechisches, slowakisches, polnisches, serbisches, kroatisches, slowenisches, bulgarisches, albanisches, griechisches, neugriechisches, hebräisches, jiddisches, keltisches, irisches, schottisches, walisisches, bretonisches, baskisches, lettisches, litauisches, estnisches, finnisches, lappisches, eskimo

men, Bewegung, um durch die daraus entstehende Schwungkraft einen Beharrungsstand zu erhalten, und das Zusammensinken der Schöpfung in eine einzige Masse zu verhindern. So entstehen mehrere Ordnungen solcher Systeme, und ihre Theorie wird der lambertischen ganz ähnlich. Das Auge eines Zuschauers, der noch weit vom Mittelpunkte eines Systems steht, wird den Rand oder die Grenzen desselben nicht erreichen, entfernte andere Systeme werden ihm nur in heitern Nächten als blasse Wölkchen, und mehrere nach einer Fläche ausgebreitete Systeme, die zusammen wieder ein System einer höhern Ordnung bilden, als ein lichter, die Sphäre umgebender Gürtel, erscheinen. Dabey kan gleichwohl das Gesicht noch so begrenzt seyn, daß man von der Schöpfung, die man ganz zu sehen glaubt, in der That kaum den tausendsten Theil sieht. Herr Herschel entwirft von dieser Theorie eine Zeichnung nach seinen Beobachtungen, welche den uns sichtbaren Himmel als ein System der dritten Ordnung von mehrern Millionen Sternen darstellt. Nach seinem Maaßstabe, wo der Abstand des Sirius von uns nur $\frac{1}{10}$ Zoll beträgt, sind alle in den heitersten Nächten sichtbare Sterne in einem Umfange von $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser enthalten. Aber in 1000, ja 6 bis 8000fachen Siriusweiten schweben mehrere Systeme, von jenem an Größe und Sternenzahl wenig verschieden; ihre zahllosen Sonnen mit Planeten umgeben, bieten überall Flächen zur Bewohnung dar, und wo in diesen unermeßlichen Gefilden schicklicher Raum ist, da wallen Wesen, die sich glücklich fühlen!

Nur mit Mühe enthalte ich mich, die Empfindungen auszudrücken, zu welchen die Betrachtung dieser großen und herrlichen Schöpfung ganz unwiderstehlich dahinreißt. Es sind Empfindungen der Bewunderung und Anbetung des Unendlichen, gegen dessen unbegrenzte Macht und Herrlichkeit alles, was wir sonst Erhabenes denken mögen, in ein unbedeutendes Nichts verschwindet. Welch ein Gott ist der Herr, der Urheber und Beherrscher dieser Welten, der wohlwollende Vater aller Wesen ohne Zahl,

welche vom Anbeginn der Schöpfung Leben und Glückseligkeit in seinen Wohnplätzen genossen haben,

— — the glorious Architect
In this His universal Temple, hung
With Lustres, with innumerable Lights,
That shed Religion on the Soul; at once
The Temple and the Preacher! O how loud
It calls Devotion!
Devotion, Daugther of Astronomy!
An undevout Astronomer is mad.

YOUNG'S Complaints, Night 9. v. 764. sqq.

de la Lande astronomisches Handbuch; a. d. Frz. Lpz. 1775. gr. 8. §. 976. u. f.

Lamberts Cosmologische Briefe, an mehrern Stellen.

Bode Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels, a. a. O.

Lichtenbergs Magazin für das Neuste aus der Phys. und Naturgeschichte. IV. Band, 2tes Stück. S. 115. u. f.

Weltgegenden, Plagae mundi, *Plages*. Man theilt insgemein den Horizont an jedem Orte in 32 gleiche Theile, so daß jeder dieser Theile einen Bogen von $\frac{360°}{32} = 11\frac{1}{4}°$ fasset. Jeder Eintheilungspunkt bekömmt alsdann einen besondern Namen; alle zusammen aber heissen die **Weltgegenden**, und wenn ein Phänomen über einem dieser Punkte erscheint, oder eine Linie sich nach demselben richtet, so sagt man, das Phänomen erscheine, oder die Linie richte sich, nach dieser oder jener Weltgegend. Da die Schiffer die Richtung der Winde auf diese Art angeben, so heissen diese Gegenden bisweilen auch die 32 **Winde**.

Bey dieser Eintheilung wird die Mittagslinie zum Grunde gelegt, s. **Mittagslinie**. Taf. XXVI. Fig. 77. sey NWSO der Horizont, NS die Mittagslinie des Orts C. Die Punkte N und S, in welchen die Mittagslinie den Horizont trift, s. **Mitternachtspunkt**, **Mittagspunkt**, haben von den Schiffern die Namen **Nord** und **Süd** erhalten. Setzt man auf NS die Linie WO senkrecht durch den Mittelpunkt C, so bestimmt sie im Horizonte die beyden Punkte W und O, s. **Abendpunkt**, **Morgenpunkt**, in welchen der Horizont vom Aequator durchschnitten wird.

Dieſe werden von den Schiffern **Weſt** und **Oſt** genannt. Die vier Punkte N, W, S, O, heißen die **Cardinalpunkte**, und beſtimmen die vier **Hauptgegenden** (plagae cardinales); ſie theilen auch den ganzen Horizont in vier gleiche Quadranten, ſ. **Cardinalpunkte, Hauptgegenden, Mitternacht, Abend, Mittag, Morgen.**

Die übrigen Weltgegenden werden durch fortgeſetzte Halbirung der Quadranten NW, WS, SO, ON beſtimmt. Die erſte Halbirung giebt die vier **erſten Nebengegenden** (plagae intermediae, *points collatéraux*). Einer jeden Name wird aus den Namen der beyden Hauptgegenden, zwiſchen denen ſie liegt, ſo zuſammengeſetzt, daß die in der Mittagslinie liegende Gegend zuerſt genannt wird. So heißen dieſe Gegenden **NordWeſt, SüdWeſt, SüdOſt, NordOſt.**

Eine fernere Halbirung dieſer acht Bogen giebt acht **zweyte Nebengegenden.** Jeder Name beſteht aus dem Namen der nebenliegenden Hauptgegend und erſten Nebengegend. Dieſe Namen ſind alſo: **NordNordWeſt; WeſtNordWeſt; WeſtSüdWeſt; SüdSüdWeſt; SüdSüdOſt; OſtSüdOſt; OſtNordOſt; NordNordOſt.** Dieſe 16 Weltgegenden ſind in der Figur vorgeſtellt.

Endlich giebt die nochmalige Halbirung der ſechszehn nunmehrigen Bogen noch eben ſo viel **dritte Nebengegenden**, deren jede entweder an einer Hauptgegend oder an einer erſten Nebengegend anliegt, und von dieſer anliegenden den Namen bekömmt, welcher durch die Sylbe **gen** mit der Hauptgegend verbunden wird, nach welcher die zu benennende Gegend von jener anliegenden abweicht. Dieſe Namen ſind: **Nord gen Weſt; NordWeſt gen Nord; NordWeſt gen Weſt; Weſt gen Nord; Weſt gen Süd; SüdWeſt gen Weſt; SüdWeſt gen Süd; Süd gen Weſt; Süd gen Oſt; SüdOſt gen Süd; Süd Oſt gen Oſt; Oſt gen Süd; Oſt gen Nord; NordOſt gen Oſt; NordOſt gen Nord; Nord gen Oſt.**

Die Namen zeigen offenbar, daß dieſe Eintheilung n deutſchen oder holländiſchen Schiffern herrührt. Sie eden aber jetzt von allen Europäern gebraucht. Die amen der Griechen und Römer kommen mit unſern eltgegenden nicht genau überein, weil jene den Horizont, 12 oder 24 Theile theilten (ſ. *Riccioli* Almag. nov. II. .). Lateiniſche Namen für unſere Winde ſchlägt **Vare-** us (Geogr. gener. L. I. c. 20. prop. 4-8.) vor.

Man findet die Weltgegenden, wenn die Mittagslinie s Orts beſtimmt iſt, vermittelſt der **Windroſe**, von noch ein eigner Artikel dieſes Wörterbuchs handelt.

Man hat gefragt, ob wohl die Lage der Weltgegenden einerley Orte der Erde ſtets unverändert bleibe, oder s eben ſo viel iſt, ob die Mittagslinie eines jeden Orts mer eben dieſelbe ſey. **Picard** (Voyage d'Urani- urg. à Paris 1680. fol.) fand die Poſitionswinkel ver- ſchiedener Orte mit der Mittagslinie durch Uranienburg ulich um 18 Minuten anders, als **Tycho** dieſelben hundert Jahr vorher angegeben hatte. Picard ſelbſt muthet, Tycho habe dieſe Winkel nicht mit der größten härfe beſtimmt, weil ſeine Abſicht blos auf eine Situa- skarte der Inſel Huen gegangen ſey. Dennoch war dieſen Beſtimmungen der Fehler von 18 Minuten in der e der Mittagslinie offenbar, und ſchien zu beträchtlich, ihn einem Aſtronomen von Tychos Sorgfalt und Ge- ſchicklichkeit zuzutrauen. Dies brachte nun einige, be- ders **Wallis** (Philoſ. Transact. num. 255. p. 289.) die Vermuthung, daß die Mittagslinie, und mit ihr Weltgegenden, an jedem Orte ihre Lage von Zeit zu t änderten.

Es hat ſich aber dieſe Muthmaßung nicht beſtätiget. ſſini hatte zwar an dem von **Egnaz Dante** errichteten omon in der Petroniuskirche zu Bologna bey der erſten fung 1655 die Mittagslinie fehlerhaft gefunden, und er eine neue gezogen. Dieſe aber fand er 1695 noch im- in der vorigen Lage, und ſie hat ſich noch in der Mitte gegenwärtigen Jahrhunderts durch **Manfredi's** zahl- he **Beobachtungen** (Comm. Bonon. Tom. II. u. De

gnomone Bononienſi) aufs neue unverändert richtig gezeigt. Bey den ſorgfältigen und lange Zeit fortgeſetzten Beſtimmungen der Mittagslinie der pariſer Sternwarte hat man auch keine Spur einer ſolchen Veränderung wahrgenommen.

Ueberdies fand **Chazelles** (*du Hamel* Hiſt. Acad. reg. p. 420. ingl. Eloge de M. *de Chazelles*, in Mém. de l'acad. des ſc. 1710.) die größte egyptiſche Pyramide, die er 1693 unterſuchte, mit ihren vier Seiten genau nach den vier Hauptgegenden gerichtet. **De la Caille** (Mém. de l'acad. 1761. p. 160.) meldet aus Chazelles Handſchriften, daß die Unterſuchung mit einem Compaſſe geſchehen ſey, deſſen Nadel vier Zoll lang geweſen, und den er an die Seiten der Pyramide angehalten habe. Da man eine ſolche Uebereinſtimmung nicht als Zufall anſehen kan, ſo muß man annehmen, die Lage der Weltgegenden ſey von den Urhebern der Pyramide geſucht worden, und ſeit dieſer Zeit unverändert geblieben. Doch würde Herr **Pitte**, der die Pyramiden für vulkaniſche Producte hält, dieſe Schlüſſe nicht zugeben.

Wie aber dem auch ſey, ſo hat man keinen Grund, die Lage der Weltgegenden für veränderlich anzunehmen, und es iſt vielmehr die Stellung der Weltpole gegen den Horizont überall als unveränderlich anzuſehen.

Weltkugel, ſ. **Himmelskugel**, **Sphäre**.

Weltpole, Pole des Himmels, Pole des Aequators oder der täglichen Umdrehung, Poli mundi, Poli caeleſtes, Poli aequatoris, *Poles du monde*, *Poles de la ſphère*, *Poles de l'équateur*. Die beyden Punkte der Himmelskugel P und S, Taf. VIII. Fig. 2. welche bey der ſcheinbaren täglichen Umdrehung unbeweglich zu bleiben ſcheinen — die Endpunkte der Weltaxe PS. Sie correſpondiren mit den Polen der Erde p und s, d. i. ſie liegen am Himmel gegen das Zenith eines jeden Ortes ſo, wie die Pole auf der Erdfläche gegen den Ort ſelbſt liegen. Sie ſind zugleich die Pole des Aequators und aller mit ſelbigem parallelen Tagkreiſe.

Da sich beyde Pole dem Durchmesser nach entgegen-
ehen, so fällt jedem Orte der Erde nur einer derselben über
eu Horizont. Nur in der geraden Sphäre, oder unter
em Aequator der Erde, scheinen beyde Pole im Horizonte
lbst zu liegen, s. Sphäre. Der in unsern Ländern sicht-
are P heißt der **Nordpol**, auch der **mitternächtliche**
er von dem ihm nahen Sternbilde des Bäres (ἄρκτος)
r **arktische Pol** (Polus septemtrionalis, borealis, ar-
icus, *Pole septentrional, boréal)*; der entgegengesetzte S
r **Südpol**, der **mittägliche, antarktische Pol** (Po-
s meridionalis, australis, antarcticus, *Pole méridional,*
stral). Die Römer übersetzen das griechische πόλος durch
r **tex** (Cic. de Nat. Deor II. 41.); so sagt **Virgil**
eorg. II. 242.)

Hic *vertex* nobis semper sublimis, at illum
Sub pedibus Styx atra videt, manesque profundi.

Oft setzen auch die Dichter Axis für den Nordpol, wie
s **inoceiduus** beym **Lucan** (Pharsal. I. 175.).

Die Stelle des Nordpols am Himmel ohngefähr zu
den, dient der Polarstern. Hat man diesen nach der
Artikel **Polarstern** gegebenen Anleitung aufgesucht, so
t man die Stelle des Nordpols anjetzt fast zwey Grad weit
n demselben, in gerader Linie nach dem dritten Sterne e
Schwanze des großen Bären oder nach dem Innersten
Deichsel des Himmelswagens zu. Um sie genauer zu
den, müßte man Mittagslinie und Polhöhe suchen, und
Axe eines Fernrohrs dem gemäß richten.

Größte Kreise durch die Weltpole geführt, stehen auf
n Aequator senkrecht, und heissen **Abweichungskreise**,
l auf ihnen die Abweichung der Gestirne gemessen wird,
undenkreise, wenn sie in der unbeweglichen Himmels-
che betrachtet werden. Zu jenen gehören die **Kolu-**
, zu diesen der **Mittagskreis**, der sechste Stunden-
is, welcher durch den Morgen- und Abendpunkt geht,
s. w.

Die Stellen der Weltpole werden durch die Lage der
axe bestimmt, von der die Weltaxe eine Verlängerung
Nun verändert sich die Lage der Erdaxe gegen die Fix-

sterne theils fortgehend, s. **Vorrücken der Nachtgleichen**, **Schiefe der Ekliptik**, theils periodisch, s. **Wanken der Erdaxe**. Daher ist auch die Lage der Pole gegen die Fixsterne veränderlich. Weil aber doch die Weltpole stets einerley Lage gegen den Horizont eines jeden Orts der Erde behalten, so sieht man sie in der sphärischen Astronomie als unbeweglich an, und betrachtet die gedachten Veränderungen so, als ob sie von Bewegungen der Fixsterne oder der Pole und Punkte der Ekliptik herrührten.

Weltsystem, Weltordnung, Sonnensystem, Planetensystem, Systema mundi s. cosmicum, Systema solare, planetarium, *Systeme du monde*, *Systeme solaire ou planétaire*. Diese Namen giebt man einer Anzahl mehrerer Weltkörper, welche in einer bekannten oder vermutheten Ordnung und Verbindung stehen. Man kennt solche Ordnungen nie aus unmittelbarer Erfahrung, sondern immer nur durch Schlüsse, die im Grunde hypothetisch sind. Daher bedeutet das Wort **Weltsystem** oder **Weltordnung** auch jede hierüber gemachte Hypothese, wie z. B. die ptolemäische, tychonische, copernikanische Weltordnung.

Durch solche Hypothesen hat man nun vornehmlich die Ordnung desjenigen Systems zu erklären gesucht, wozu die Erde selbst, nebst der Sonne, und den sogenannten Planeten und Nebenplaneten gehört, welches sonst auch den Namen **unsers Sonnensystems** oder **Planetensystems** führt, s. **Sonnensystem**. Eine von diesen Hypothesen läßt sich ihrer ungemein hohen Wahrscheinlichkeit halber als ausgemachte Wahrheit betrachten, und wird daher jetzt von allen als das **wahre Weltsystem** angenommen. Sie stellt die Sonne als den einzig leuchtenden Hauptkörper und die dunkeln Planeten als Begleiter derselben dar. Zugleich setzt sie die Fixsterne in unermeßliche Entfernungen. Da nun alle diese Fixsterne auch Sonnen sind, so darf man vermuthen, daß jeder derselben ebenfalls von Planeten umgeben sey, und mit ihnen ein ähnliches System

ie das unsrige, bilde, worauf sich die fernern Muthmaßungen über den Bau der Fixsternhimmel gründen, Weltgebäude.

In gegenwärtigem Artikel will ich zuerst eine kurze Geschichte der vornehmsten Weltordnungen vortragen, dann aber bey der copernikanischen insbesondere stehen bleiben, und endlich mit einer tabellarischen Uebersicht der im Weltsystem vorkommenden Größen und Bewegungen der Hauptplaneten beschließen.

Weltordnungen der Alten. Ptolemäisches System.

Nur durch das Gesicht allein, und mit unzählbaren tischen Täuschungen, können wir die Weltkörper beobach-. s. Gesichtsbetrüge. (Th. II. S. 467. 468.). Die baren Bewegungen der Planeten sind so verwickelt, man sie bey reiferm Nachdenken schlechterdings nicht die wahren halten kan. Es kömmt also auf eine Hyse an, welche sie alle hinreichend erklärt, und doch das re Ganze in eine einfache Ordnung bringt. Diese zu n, war nun nicht das Werk weniger Jahre, noch eigemeinen Verstandes.

Die vornehmsten aus einer solchen Hypothese zu erklärenden Erscheinungen sind die tägliche Umdrehung des Himels, der jährliche Umlauf der Sonne, die auf der Schiefe der Bewegungen gegen einander beruhende Verschiedenheit der Tageslängen und Jahrszeiten, und die eigne wegung der Planeten. Bey der letztern bemerkt man Sonderbare, daß Mars, Jupiter und Saturn am mindesten gehen, wenn sie bey der Sonne sind, alsn langsamer fortrücken, endlich stillstehen, und, indem der Sonne gegenüber kommen, gar zurückgehen; Ve- und Merkur hingegen sich nie über gewisse Grenzen der Sonne entfernen, an diesen Grenzen allemal umen, und wieder bey der Sonne vorbey auf ihre andere te gehen, wozu noch kömmt, daß alle Planeten größer chen, wenn sie zurückgehen, und kleiner, wenn sie rechtg sind, wie dies vorzüglich beym Mars und der Venus emein stark in die Augen fällt.

Die Unbeweglichkeit der Erde scheint durch das deutliche Zeugniß der Sinne bestätigt zu werden. Natürlich mußten also die ersten Beobachter des Himmels alle erwähnte Bewegungen der Gestirne für wirklich halten, und auf die Erde als einen ruhenden Mittelpunkt beziehen. Dennoch sollen die besondern Erscheinungen der Venus und des Merkur nach des **Makrobius** Zeugnisse.(Somn. Scip. I. 19.) schon die ältern Egyptier bewogen haben, diesen beyden Planeten einen Umlauf um die Sonne zuzuschreiben. In der That muß auch die Betrachtung ihres Laufs, der die Sonne stets begleitet, gar bald auf eine solche Vermuthung führen. Man giebt dieser Weltordnung, die nur Venus und Merkur um die Sonne, alle übrigen Bewegungen aber um die ruhende Erde gehen läßt, gewöhnlich den Namen der egyptischen. **Vitruv** (De architectura IX. 4.) und **Martianus Capella** (De nuptiis Philologiae et Mercurii L. VIII.) tragen sie ebenfalls vor, ohne jedoch der Egyptier zu erwähnen. Sehr wahrscheinlich hat sie in der Folge zu denjenigen Systemen Anlaß gegeben, welche alle Planeten überhaupt um die Sonne gehen ließen.

Unter den Griechen kam man schon viel weiter. Es ist entschieden gewiß, daß die pythagoräische oder italische Schule bereits die Bewegung der Erde behauptet hat. **Aristoteles** (De caelo II. 13.) schreibt diese Lehre den Pythagoräern ausdrücklich zu, und giebt ihnen dabey mit vieler Mißbilligung eine große Menge von Ungereimtheiten Schuld. **Pythagoras** selbst scheint zwar nach dem, was **Plinius** (Hist. nat. II. 12.) und **Censorin** (De die natali c. 13.) von seiner Vergleichung der Planetenabstände mit den musikalischen Intervallen erzählen, eher die Erde in den Mittelpunkt gesetzt zu haben. Aber **Montucla** vermuthet, er habe die wahre Weltordnung als eine geheimere Lehre unter dem Symbol eines im Mittel der Welt befindlichen Feuers verborgen, bis erst später sein kühnerer Nachfolger **Philolaus** gewagt habe, sie öffentlich vorzutragen.

Es ſcheint unter den Alten faſt eben ſo, wie in neuern
eiten bey Wiederherſtellung dieſes Syſtems, verſchiedene
Meinungen über daſſelbe gegeben zu haben. Denn von Ei-
gen wird blos erwähnt, daß ſie der Erde eine Umdrehung
n die Axe beygelegt, und hieraus die tägliche Bewegung
klärt haben. Dabey konnten ſie noch immer die Erde als
n Mittelpunkt des Umlaufs der Sonne und der eignen
ewegungen der Planeten anſehen. Dieſe Meinung legt
lutarch (De placitis philoſ. III. 13. 17.) dem Heraklides
n Pontus, Ekphantus und Seleukus von Erythräa
. So erzählt auch Cicero die Behauptung des Ni-
as von Syrakus (Nicetas Syracuſius, ut ait Theophra-
, caelum, ſolem, lunam, ſtellas, ſupera denique omnia
re cenſet, neque praeter terram rem ullam in mundo
veri, quae cum circa axem ſe ſumma celeritate con-
tat et torqueat, eadem effici omnia, quaſi ſtante ter-
caelum moveretur. *Cic.* Quaeſt. Acad. IV. 39.), wobey
nbar blos von der täglichen Bewegung die Rede iſt.
ere aber gaben zugleich der Erde einen Umlauf um die
nne. Dies erzählen Diogenes und Plutarch vom Phi-
aus von Crotona, Archytas von Tarent und Timäus
lokris. Eben das iſt auch, wie Archimed im
earius anführt, vom Ariſtarch von Samos ſehr be-
mt gelehrt, und vom Plato ſelbſt im ſpätern Alter an-
nommen worden. Plutarch verſichert, dieſer große
ſtweiſe habe bedauert, in ſeinen frühern Schriften der
e einen ganz unſchicklichen Platz im Mittel des Ganzen
erwieſen zu haben. Er beruft ſich hiebey auf das nicht
richtige Zeugniß des Theophraſt, welcher eine anjetzt
ohne Geſchichte der Aſtronomie geſchrieben hatte. Mit
Bewegung der Erde um die Sonne iſt der Umlauf der
gen Planeten um eben dieſelbe ſo genau verbunden,
man auch den letztern als eine Lehre der Pythagoräer
ehen muß, wenn gleich deſſen bey den Schriftſtellern
ausdrücklich gedacht wird. Man betrachtet daher das
ge copernikaniſche Syſtem als eine Meinung der itali-
Schule, auch iſt es von Iſmael Boulliaud unter
Namen des Philolaus (Philolaus, libr. IV. Amſt.

1639. 4. Aſtronomia Philolaica. Paris, 1645. fol.) vorgetragen worden.

Inzwiſchen blieb doch bey weitem der gröſßte Theil der griechiſchen Philoſophen und Aſtronomen bey dem ſinnlichen Scheine und der Unbeweglichkeit der Erde ſtehen. Ariſtoteles (De caelo L. I. et II.) vertheidigt dieſe Lehre mit vielen, obgleich unbedeutenden Gründen, und beſchuldigt die italiſchen Weltweiſen, daß ſie die Phänomene nach ihren Hypotheſen dreheten, anſtatt ſie aus denſelben zu erklären. Dieſer dreiſte Widerſpruch hat bey der groſßen und allgemeinen Verehrung der ariſtoteliſchen Sätze der guten Sache ungemein geſchadet, und noch in neuern Zeiten die ſchnellere Verbreitung der wiedergefundenen Wahrheit verhindert. Nach einer Stelle des **Plutarch** (De facie in orbe Lunae) müſßte ſchon bey den Griechen die Bewegung der Erde als ein ketzeriſcher Lehrſatz betrachtet worden ſeyn. Es ſoll nemlich Ariſtarch von Samos geſagt haben, der Stoiker Kleanthes verdiene von den Griechen der Irreligion (ἀσεβείας) angeklagt zu werden, weil er die Feſtigkeit der Erde läugne (ὡς κινοῦν τοῦ κόσμου τὴν ἑστίαν). Da aber Ariſtarch nach den einſtimmigſten Zeugniſſen des Archimedes und anderer, ja nach einigen Stellen des Plutarch ſelbſt, ein einſichtsvoller Vertheidiger der Bewegung der Erde war, ſo ſind hier offenbar die Namen verfälſcht oder verwechſelt, und die Glaubwürdigkeit der Stelle bleibt ungewiß, wiewohl ſie immer zeigt, daß die Idee von Verbindung ſolcher Sätze mit der Religion ſchon im Alterthum gefunden werde.

Man ordnete um dieſe in der Mitte ruhende Erde die ſieben Bahnen des Monds, des Merkur, der Venus, der Sonne, des Mars, Jupiter und Saturn, und umgab dies alles mit der achten Sphäre der Fixſterne. Die Venus und den Merkur lieſßen zwar einige um die Sonne laufen; die meiſten aber führten ſie in Kreiſen um leere Mittelpunkte, und lieſßen dieſe Punkte mit der Sonne zugleich um die Erde gehen, wodurch die Erſcheinungen ebenfalls erklärt werden. Dabey ward es ſtreitig, ob dieſe beyden Planeten auſßerhalb oder innerhalb der Sonnenbahn um die Erde

Die Bestimmung der Lage eines Punktes durch Winkel.

Es sei (Fig. 1) A ein Punkt, dessen Lage durch Winkel bestimmt werden soll, B und C zwei andere Punkte, deren Lage bekannt ist, α der Winkel, unter welchem A und B von C aus gesehen werden, β der Winkel, unter welchem A und C von B aus gesehen werden. Man soll die Lage des Punktes A durch die Winkel α und β bestimmen. Wenn α und β zusammen kleiner als $180°$ sind, so kann man über AB und AC Kreisbögen beschreiben, welche α und β als Peripheriewinkel haben. Der Punkt A ist dann der Schnittpunkt dieser Kreisbögen. Sind α und β zusammen größer als $180°$, so kann man über AB und AC Kreisbögen beschreiben, welche $360° - \alpha$ und $360° - \beta$ als Peripheriewinkel haben. Der Punkt A ist dann der Schnittpunkt dieser Kreisbögen. Sind α und β zusammen gleich $180°$, so liegt A auf BC. Sind α und β zusammen gleich $360°$, so liegt A auf BC und B und C sind Endpunkte eines Durchmessers. Sind α und β zusammen gleich $0°$, so liegt A auf BC und B und C sind Endpunkte eines Durchmessers. Sind α und β zusammen gleich $90°$, so liegt A auf BC und B und C sind Endpunkte eines Durchmessers. Sind α und β zusammen gleich $270°$, so liegt A auf BC und B und C sind Endpunkte eines Durchmessers. Sind α und β zusammen gleich $45°$, so liegt A auf BC und B und C sind Endpunkte eines Durchmessers. Sind α und β zusammen gleich $135°$, so liegt A auf BC und B und C sind Endpunkte eines Durchmessers. Sind α und β zusammen gleich $225°$, so liegt A auf BC und B und C sind Endpunkte eines Durchmessers. Sind α und β zusammen gleich $315°$, so liegt A auf BC und B und C sind Endpunkte eines Durchmessers.

nach G zu geht, als der Mittelpunkt D vorwärts gegen E rückt; und der zweymalige Stillstand zwischen EF und FG, dessen Orte im zwölften Buche des Almagests geometrisch bestimmt, und mit den Beobachtungen übereinstimmend gefunden werden. Da der Punkt D bey A langsamer, bey B schneller fortgeht, so erklären sich daraus auch die Ungleichheiten der Stillstände und Rückgänge in den verschiedenen Theilen der Bahn, wenn man CT = CM der Größe und Lage nach so annimmt, wie es die Beobachtungen verlangen.

Für Venus und Merkur folgt der Mittelpunkt D dem Umlaufe der Sonne, und der Epicykel wird in der Zeit zwischen zwo auf einerley Seite der Sonne statt findenden größten Elongationen durchlaufen. Für Merkur und Mond muß noch die Lage der Eccentricität veränderlich genommen, auch für jenen der Mittelpunkt der gleichförmigen Winkelbewegung von D zwischen C und T gesetzt, und zur Erklärung der Breiten ein Schwanken des eccentrischen Kreises supponirt werden.

Daß dies sehr verwickelt sey, läugnet Ptolemäus (XIII. 2.) selbst nicht. Er sagt aber, die Weltkörper wären lange nicht so schwer zu bewegen, als es uns fiele, ihre Bewegungen zu begreifen; das Einfache im Weltbau sey von anderer Art, als in den Werken der Menschen; und hier müsse die genaue Darstellung der Phänomene allen andern Rücksichten vorgezogen werden.

Physische Mittel, alle diese wunderbaren Bewegungen zu bewirken, giebt das Almagest gar nicht an. Die Meinung von den in einander steckenden durchsichtigen Sphären, welche sich wie Zwiebelschalen drehen und die Planeten mit sich herumführen sollen, gehört vielmehr dem weit ältern Eudoxus zu. Aristoteles (Metaphys. XII. 8.) führt sie mit Beyfall an; daher die Bücher des 16ten Jahrhunderts voll von ihr sind. Eudoxus gab jedem Planeten vier Sphären, deren eine die tägliche Umdrehung, eine die eigne Bewegung, eine die Veränderungen der Breite, und noch eine die Stillstände und Rückgänge bewirkte. Da für Sonne und Mond nur drey nöthig waren, so zählte er

ren, so wäre der Kampf zu Wallhausen mit dem Kampfe, welchen der Verfasser im Frühjahr 1911 zu erleiden hatte, nicht zu vergleichen. Dort war es ein Kampf um Leben und Tod, hier ein Kampf um Ehre und Recht. Dort war es ein Kampf, der mit Waffen ausgefochten wurde, hier ein Kampf, der mit Feder und Tinte ausgefochten wurde, und der Sieg war hier ebenso sicher, wie dort. Wenn auch der Verfasser nicht mehr in der Lage ist, seine Ehre mit der Waffe in der Hand zu verteidigen, so ist er doch noch imstande, seine Ehre mit der Feder zu verteidigen.

Wallhausen, den 1. Juni 1911.

Dr. Hermann Schmidt.

Zur Geschichte der Familie Schmidt.

Von Dr. Hermann Schmidt.

Die Familie Schmidt ist eine der ältesten Familien Deutschlands. Sie ist schon im 12. Jahrhundert nachweisbar. Ihr Name ist ein Berufsname. Er bezeichnet den Handwerker, der das Eisen bearbeitet. Die Familie Schmidt ist eine Familie, die sich durch Tüchtigkeit auszeichnet. Sie hat viele Männer hervorgebracht, die sich um Staat und Kirche verdient gemacht haben. Sie ist eine Familie, die sich durch Treue und Redlichkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Fleiß und Sparsamkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Gottesfurcht auszeichnet.

Die Familie Schmidt ist eine Familie, die sich durch Tüchtigkeit auszeichnet. Sie hat viele Männer hervorgebracht, die sich um Staat und Kirche verdient gemacht haben. Sie ist eine Familie, die sich durch Treue und Redlichkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Fleiß und Sparsamkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Gottesfurcht auszeichnet.

Die Familie Schmidt ist eine Familie, die sich durch Tüchtigkeit auszeichnet. Sie hat viele Männer hervorgebracht, die sich um Staat und Kirche verdient gemacht haben. Sie ist eine Familie, die sich durch Treue und Redlichkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Fleiß und Sparsamkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Gottesfurcht auszeichnet.

Die Familie Schmidt ist eine Familie, die sich durch Tüchtigkeit auszeichnet. Sie hat viele Männer hervorgebracht, die sich um Staat und Kirche verdient gemacht haben. Sie ist eine Familie, die sich durch Treue und Redlichkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Fleiß und Sparsamkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Gottesfurcht auszeichnet.

Die Familie Schmidt ist eine Familie, die sich durch Tüchtigkeit auszeichnet. Sie hat viele Männer hervorgebracht, die sich um Staat und Kirche verdient gemacht haben. Sie ist eine Familie, die sich durch Treue und Redlichkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Fleiß und Sparsamkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Gottesfurcht auszeichnet.

Die Familie Schmidt ist eine Familie, die sich durch Tüchtigkeit auszeichnet. Sie hat viele Männer hervorgebracht, die sich um Staat und Kirche verdient gemacht haben. Sie ist eine Familie, die sich durch Treue und Redlichkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Fleiß und Sparsamkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Gottesfurcht auszeichnet.

Die Familie Schmidt ist eine Familie, die sich durch Tüchtigkeit auszeichnet. Sie hat viele Männer hervorgebracht, die sich um Staat und Kirche verdient gemacht haben. Sie ist eine Familie, die sich durch Treue und Redlichkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Fleiß und Sparsamkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Gottesfurcht auszeichnet.

Die Familie Schmidt ist eine Familie, die sich durch Tüchtigkeit auszeichnet. Sie hat viele Männer hervorgebracht, die sich um Staat und Kirche verdient gemacht haben. Sie ist eine Familie, die sich durch Treue und Redlichkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Fleiß und Sparsamkeit auszeichnet. Sie ist eine Familie, die sich durch Gottesfurcht auszeichnet.

Alle in ihr die Ein- und Ausfuhr betreffenden Artikel, die in Ihrem Gebiete zur Einfuhr oder Ausfuhr gelangen, sowie die Art der Verzollung, die Sie darauf anwenden werden, und die Zölle, die Sie darauf legen werden, sowie ferner die Art, wie Sie diese Zölle, einschließlich der Zuschläge, erheben werden.

Ich bitte Sie, mir diese Angaben bis zum 1. Juli 1921 zu machen.

Ich bitte Sie ferner, mir bis zum 1. Juli 1921 Ihre Ansicht darüber mitzuteilen, ob Sie Vorschläge zu machen haben, wie die Zollsätze, die Sie auf die Einfuhr und Ausfuhr legen werden, in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Artikels 264 des Friedensvertrages festgesetzt werden können.

Ich bitte Sie, mir diese Angaben bis zum 1. Juli 1921 zu machen.

Ich bitte Sie ferner, mir bis zum 1. Juli 1921 Ihre Ansicht darüber mitzuteilen, ob Sie Vorschläge zu machen haben, wie die Zollsätze, die Sie auf die Einfuhr und Ausfuhr legen werden, in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Artikels 264 des Friedensvertrages festgesetzt werden können.

so war es natürlich, ihnen noch die Erde selbst zuzugesellen, und diese in einer eignen Bahn zwischen den Bahnen der Venus und des Mars ebenfalls um die Sonne zu führen. Copernikus bemerkte mit Bewunderung die große Simplicität dieser Anordnung, und ob er gleich sahe, daß sich die Phänomene auch durch den Umlauf der Sonne erklären ließen, wenn diese als Mittelpunkt die Bahnen der andern Planeten mit sich herumführte, so schien ihm doch dies die schöne Harmonie des Ganzen zu stören, in welchem nun alle kleinern Körper ohne Ausnahme um den größten liefen und nur der einzige Mond ein Begleiter der Erde blieb. Durch diese Betrachtungen fand er sich schon um das Jahr 1507 überzeugt. Eine lange Reihe von Beobachtungen aber, wodurch er sein System in allen besondern Umständen prüfte und bestimmte, gab dieser Ueberzeugung eine unerschütterliche Festigkeit.

So vollendete er sein Werk (De orbium caelestium revolutionibus libri VI.) um 1530, wiewohl er die Bekanntmachung desselben noch eine lange Zeit verschob. Der Ruf davon hatte sich sehr verbreitet. Der Cardinal von Schomberg, Bischof von Padua, ersuchte ihn 1536 schriftlich um die Mittheilung seiner Sätze: Georg Joachim, insgemein Rhäticus genannt, gab die Professur der Mathematik zu Wittenberg auf, begab sich nach Frauenburg, und erbot sich, zu Vollendung der Sache behülflich zu seyn. Durch diesen sendete Copernikus endlich das Werk nach Deutschland, wo es zu Nürnberg 1543. fol. mit einer Zueignungsschrift an den Papst Paul III. gedruckt ward. Er stellt in selbiger die Sache blos als Hypothese vor, die die Phänomene erkläre und den Weltbau in eine faßlichere Ordnung bringe; aber das Werk selbst lehrt deutlich, daß er diese Weltordnung mit Ueberzeugung für die einzige wahre und mögliche erkannt habe. Er konnte von den Eindrücken, welche seine Behauptungen machten, nicht Zeuge seyn: denn ein Blutsturz endigte sein Leben plötzlich am 24. May 1543, noch ehe sein Werk die Presse völlig verlassen hatte (s. *Ge. Joach. Rhetici* narratio de libris revol. caelest. Copernici. Gedani, 1546. 4.).

Die vorstehenden Bestimmungen sind im Prinzip so gefaßt, daß sie auch auf Ehen, welche vor dem Inkrafttreten des Gesetzes geschlossen sind, Anwendung finden. Es ist jedoch in Art. 13 Abs. 2 Satz 2 EG. BGB. bestimmt, daß, wenn nach dem bisher geltenden Rechte die Ehe für nichtig zu erklären ist, weil sie gegen eine Vorschrift verstößt, welche nach dem Gesetze nicht mehr besteht, die Ehe nicht für nichtig zu erklären ist, wenn sie nach dem neuen Gesetze gültig ist. Ferner ist in Art. 13 Abs. 3 EG. BGB. bestimmt, daß, wenn nach dem bisher geltenden Rechte die Ehe für nichtig zu erklären ist, weil sie gegen eine Vorschrift verstößt, welche nach dem Gesetze nicht mehr besteht, die Ehe nicht für nichtig zu erklären ist, wenn sie nach dem neuen Gesetze gültig ist.

seinem Lehrbuche (Epitome Astronomiae. Heidelb. 1582. 8.) nur das ptolemäische Weltgebäude vor. Man sieht wohl, daß diese Aufnahme sehr kaltsinnig war, weil man den Muth nicht hatte, sich über den sinnlichen Schein und die verjährten Vorurtheile des Ansehens zu erheben; vielleicht auch, weil Furcht und Mißtrauen Manchen abhielt, sich den Machtsprüchen der Schule zu widersetzen, welche die Unbeweglichkeit der Erde aus dem Aristoteles und einigen buchstäblich erklärten Stellen der heiligen Schrift mit vermeinter Unfehlbarkeit behauptete.

Inzwischen hatte doch Copernikus die Mängel der alten Weltordnung fühlbarer gemacht. Man sahe ein, daß mit dieser nicht mehr auszureichen sey, und bemühte sich daher, neue Systeme zu erdenken, an welchen die damalige Zeit sehr fruchtbar ward. Unter diese gehört nun außer denen von **Fracastori**, **Raimund Ursus** u. a. auch die Hypothese des **Tycho de Brahe**. Dieser große praktische Astronom suchte einen Mittelweg zwischen dem alten und neuen System, indem er aus dem letztern soviel annahm, als immer möglich war, ohne dem Aristoteles und der damaligen Schriftauslegung zu widersprechen.

Tychonisches Weltsystem.

Tycho de Brahe (De mundi aetherei recentioribus Phaenomenis liber secundus. Vranib. 1588. 4maj. und nachher Pragae, 1603.) setzte zwar die Erde unbewegt ins Mittel, und ließ um sie den Mond und in größerer Entfernung die Sonne umlaufen: den übrigen fünf Planeten aber gab er Bahnen, welche um die Sonne giengen, deren Mittelpunkt also durch die Bewegung der Sonne selbst im Kreise herumgeführt ward. Man übersieht gar leicht, daß hiedurch die wahre Bewegung der Planeten wiederum in Epicykloiden geschehen muß, woraus die verschiedene Geschwindigkeit nebst den Stillständen und Rückgängen begreiflich wird, ohne die ptolemäischen Epicykel zu gebrauchen. Merkur und Venus beschreiben um die Sonne Kreise, deren Halbmesser kleiner ist, als der Halbmesser der

Haushalt, 1. Buch, § 10 und 11. Man ist also nicht berechtigt, die Ehe als eine Gesellschaft zu bezeichnen, weil sie nicht auf Gewinn gerichtet ist. Ebenso wenig ist sie ein Vertrag, weil sie nicht auf Leistung und Gegenleistung gerichtet ist. Sie ist eine Gemeinschaft eigener Art. Vgl. Dernburg, Familienrecht, § 1 und 2.

Ehe und Verlöbnis. Das Verlöbnis ist der Vertrag, durch welchen sich zwei Personen verpflichten, miteinander die Ehe einzugehen. Es ist ein Vertrag, durch welchen eine Verbindlichkeit begründet wird, und zwar eine Verbindlichkeit, die auf eine Leistung gerichtet ist

Beobachtungen der Parallaxe des Mars hätten ihm 1582 gezeigt, daß uns dieser Planet in der Opposition weit näher als die Sonne stehe — ein Umstand, der mit dem ptolemäischen System ganz unverträglich ist. Da er also weder dieses, noch das copernikanische, annehmen könne, so bleibe ihm nichts übrig, als den Mars, und so auch die übrigen Planeten um die Sonne, diese aber um die Erde zu führen.

Tychons Hypothese erklärt zwar die Erscheinungen völlig; aber immer noch durch höchst verwickelte und unnatürliche Bewegungen. Wer die tägliche und eigne Bewegung beyde als wirklich annimmt, der muß die Sonne sowohl, als die Planeten, in steten Schraubengängen oder Spiralen um die Erde führen. Welche Mechanik kann einen solchen Lauf durch Kräfte begreiflich machen? Da die Abstände der Himmelskörper von uns veränderlich sind, so müßten diese Schraubengänge bald enger, bald weiter werden; auch dürfen sie nie über die Wendekreise oder den Thierkreis ausschweifen, sondern die Körper müssen sich, sobald sie eine gewisse Grenze erreicht haben, in neuen Schraubengängen zurückwinden. Niemand hat es gewagt, diese Gänge selbst zu betrachten; alle tychonischen Planetentheorien setzen die tägliche Bewegung ganz bey Seite, und beschäftigen sich blos mit der eignen, die sie als abstrahirt ansehen. Die Mechanik des Himmels müßte in diesem System jedes gefundene Resultat noch besonders durch eine neue Bewegung um die Weltpole abändern.

Inzwischen ward dieses System mit weit ausgebreitetem Beyfall aufgenommen, und verdrängte wenigstens die alte Weltordnung gänzlich. Seit dieser Zeit theilten sich die Astronomen nur in Copernikaner und Tychoniker, zu welchen letztern **Riccioli**, **Rheita**, **Morin**, **Dechales** und viele andere gehören. Aber selbst **Longomontan**, ein berühmter Schüler des Tycho (Astronomia Danica. Amst. 1622. 4.) gieng von seinem Lehrer wenigstens darinn ab, daß er die tägliche Bewegung aus einer Umdrehung der Erde herleitete: weil er sich nicht entschließen konnte, dem ganzen Weltbau eine so schnelle Rotation beyzulegen,

deren Schwung Sterne und Planeten zerstreuen muß, wenn man nicht feste Sphären annehmen oder den Sternen mit den Alten geistige Wesen (Deos motores) zuordnen will. Bey dieser Meinung, der auch Origanus, Argolus u. a. beypflichten, werden die Schraubengänge großentheils vermieden, und die Schwierigkeiten vermindert; wer aber einmal so weit gegangen ist, die Erde umzudrehen, dem bleiben wenig Ursachen übrig, an ihrem Umlaufe um die Sonne zu zweifeln.

Bestätigung des copernikanischen Systems.

Zu Anfange des siebzehnten Jahrhunderts erschien endlich auf einmal der günstigere Zeitpunkt für die Sätze des Copernikus. Das neuerfundene Fernrohr in den Händen des Galilei zeigte durch den Augenschein das Ab- und Zunehmen der Venus und des Merkurs, das Daseyn der Jupitersmonden, die Aehnlichkeit des Monds mit der Erde, die Flecken der Sonne und deren Umdrehung um ihre Axe. Es ward nun unwidersprechlich gewiß, daß Venus und Merkur um die Sonne laufen, daß alle Planeten dunkel sind und von der Sonne erleuchtet werden, daß sich Weltkörper um Axen drehen können, daß die Erde nebst ihrem Monde sich in völlig gleichem Falle mit dem System des Jupiters und seiner Monden befinde, und daß die Sonne, als der einzige leuchtende und bey weitem größte Körper sich vor allen übrigen als der vornehmste des Systems auszeichne. Zugleich hatte Galilei die Lehre von der Bewegung mehr aufgeklärt, und überhaupt die Schwäche mancher aristotelischen und scholastischen Sätze deutlich erwiesen. Dieser große und scharfsinnige Geist schwang sich über alle Vorurtheile empor, und begünstigte die Ausbreitung der copernikanischen Weltordnung, welche nun anfieng, allgemein einleuchtend zu werden.

Jetzt erst erhob sich das Vorurtheil gegen diesen bisher verachteten Feind, den es so unerwartet mit neuen und unbezwinglichen Waffen gegen sich auftreten sahe. Man suchte durch Auctoritäten zu erhalten, was man mit Gründen nicht länger vertheidigen konnte. Im Jahre 1615 er-

ärte die zur Büchercenſur verordnete Congregation der ardinäle zu Rom die copernikaniſche Weltordnung für hriftwidrig und ketzeriſch, verdammte alle Stellen der Bücher de revolutionibus, welche das Syſtem als That- che darſtellen, beſonders die zwey Capitel, die des Ariſto- les Gründe für die Unbeweglichkeit der Erde widerlegen, id die hieher gehörigen bibliſchen Stellen betreffen, verbot ich die dem Copernikus beypflichtenden Schriften des oſcarini, und einiger andern.

Galilei ſelbſt, deſſen Entdeckungen und Aeußerungen eſer neuen Meinung ſo vortheilhaft waren, ward noch in en dem Jahre nach Rom vorgeladen, und entgieng der ohenden Gefahr nur durch die Erklärung, daß er bey r alten Lehre bleibe. Er dachte aber von nun an auf ittel, die Wahrheit ſelbſt mit Genehmigung ihrer Geg- r zu verbreiten. In dieſer Abſicht ſchrieb er eine ſchöne rtheidigung des copernikaniſchen Syſtems, und erklärte der Vorrede derſelben: „Da man auswärts geglaubt, nd ſelbſt in Schriften zu erkennen gegeben habe, es ſey ie Verurtheilung dieſer Sätze das Werk eines Tribunals weſen, welchem die Gründe, ſo man dafür anführen onne, gänzlich unbekannt geblieben wären: ſo wolle er ielmehr zeigen, daß die italiäniſchen Lehrer mit dieſen ründen eben ſo gut, als die gelehrteſten Ausländer, kannt wären.“ Eine ſo geſchickte Wendung verſchaffte n die Erlaubniß des Drucks ſeiner vortreflichen Geſpräche er die Weltordnungen (Dialogo di *Galileo Galilei* delle e maſſime ſiſteme del mondo, Tolemaico e Coper- ano, in Firenze, 1632. 4.), welche in der lateiniſchen berſetzung des **Matthias Bernegger** (Dialogi de ſy- mate coſmico, 1635. Lugd. 1641. 4.) allgemein geleſen rden. Dieſe Schrift macht nebſt einer andern ſchon her erſchienenen (Novantiqua SS. Patrum et probatorum eologorum doctrina, de ſacrae ſcripturae teſtimoniis concluſionibus mere naturalibus temere non uſurpan- , ital. et lat. Aug. 1636. 4.) die glorreichſte Vertthei- jung des Copernikus aus.

Die große Wirkung dieser Schriften und das Lächerliche, das sie über die Meinung der Gegner verbreiteten, zog dem **Galilei** das Unglück zu, sich schon im Jahre 1632 zu Rom vor dem Tribunal der Inquisition stellen zu müssen, wogegen ihn der Großherzog von Toscana, sein Landesherr und Gönner, nicht zu schützen wagte. Er mußte sich, nachdem man ihn fast ein Jahr lang mit leidlichem Gefängniß in der Wohnung des französischen Gesandten belegt hatte, am 20. Jun. 1633 zu einem förmlichen Widerruf verstehen, wovon man die Urkunde nebst dem Decret der Inquisition beym **Riccioli** (Almag. nov. Tom. II. L. 9. ad fin.) findet. Er ward hierauf zu lebenslänglichem Gefängniß verurtheilt, welches man jedoch im folgenden Jahre in eine Einschränkung seines Aufenthalts auf das florentinische Gebiet verwandelte, wo er bis an seinen 1642 erfolgten Tod auf seinem Landsitze Arcetri wohnte.

Inzwischen erhoben sich überall heftige Streitigkeiten. In Frankreich schrieb **Morin** wider den Copernikus, den dagegen **Gassendi** in einem treflichen Buche über die mitgetheilte Bewegung (De motu impresso a motore translato. Lugd. Bat. 1649. 4.) vertheidigte. Auch die Sorbonne wollte das copernikanische System in Untersuchung ziehen, es ward aber dieses durch ein einsichtsvolles Mitglied derselben verhindert. In den Niederlanden schrieb **Fromond** in Löwen einen Antiaristarch und eine Vesta, wogegen **Lansberg** die Bewegung der Erde vertheidigte. Um der Kürze willen nenne ich unter den übrigen Gegnern des Copernikus nur noch den **Riccioli**, als den gelehrtesten, und den **Scipio Claramonti**, als den ungeschicktesten, der den ptolemäischen Weltbau vertheidigte, und alle neuere Entdeckungen anzugreifen wagte; unter den Vertheidigern des neuen Systems aber den **Bouillaud** (Philolaus. 1639.), **Lipstorp** (Copernicus redivivus. Lugd. Bat. 1653. 4.), **Wilkins** (Copernic defend'd. London, 1660. 4. Vertheidigter Copernicus, Leipzig 1713. 4.), und was insbesondere die Schriftstellen betrift, **Zimmermann** (Scriptura sacra Copernizans. Frf. 1690. 4.).

Kepler aber, ob er gleich keine eigne und besondere Vertheidigung dieses Systems unternahm, hat doch durch seine wichtigen Entdeckungen (s. Keplerische Regeln) an dem Siege desselben bey weitem den größten Antheil. Seine Regeln und alle darauf gebaute Theorien, die man in der Folge so vortreflich und mit dem Himmel übereinstimmend gefunden hat, setzen diese Weltordnung voraus, und können nur in ihr, aber in keiner andern, statt finden. Ja, was noch mehr ist, sie geben selbst dem copernikanischen System erst seine vollkommne Schönheit und Bestimmtheit, indem sie die eccentrischen Kreise desselben in Ellipsen verwandeln, die Sonne in deren gemeinschaftlichen Brennpunkt stellen, und die Bewegungen selbst auf höchst einfache und dennoch allgemeine Gesetze bringen. Newton lehrte endlich diese Gesetze als nothwendige Folgen der Centralbewegung und Gravitation kennen; überdies haben neuere Entdeckungen, z. B. die der Umdrehung des Jupiters um die Axe, der verminderten Schwere um den Aequator, der abgeplatteten Gestalt der Erde, der Abirrung des Lichts u. s. w. dieses System so unwidersprechlich bestätiget, daß anjetzt jede ernstliche Bestreitung desselben unfehlbar entweder Zwang, oder Unwissenheit und Thorheit, verrathen würde.

Erklärungen der Erscheinungen im copernikanischen System.

Die tägliche Umdrehung des ganzen Himmels um die Pole von Morgen gegen Abend wird aus der bloßen Umdrehung der Erdkugel um ihre Axe von Abend gegen Morgen begreiflich. Es sey Taf. XXVI. Fig. 79. pLql die Erde, pq ihre gegen P gerichtete Axe, Ll der Parallelkreis, den der Ort L durch die tägliche Umwälzung um pq beschreibt; so wird CZ, die Scheitellinie von L durch diese Bewegung die Seitenfläche eines Kegels CZz beschreiben, und das Zenith des Orts L wird am Himmel den Kreis Zz durchlaufen, dessen Punkte sämmtlich von C gleich weit abstehen. Da nun hiebey die Gestirne unbewegt bleiben, so muß z. B. das Zenith von Leipzig in

24 Stunden nach und nach alle die Sterne treffen, welche in einem vom Pole P um PZ = pL = $38\frac{20}{3}$° abstehenden Parallelkreise liegen.

Wenn nun aber der Zuschauer in L durch keinen irdischen Umstand von dem Daseyn einer Bewegung des Bodens belehrt wird, also nach den gewöhnlichen Regeln sich und die Erde ruhend glaubt, mithin sein Zenith Z für unbeweglich hält, so wird er urtheilen, daß sich die Sterne im Kreise Zz, von denen er einen nach dem andern in Z erblickt, nach der entgegengesetzten Richtung zZ durch dieses unbewegte Zenith durchschieben, oder den Kreis zZ beschreiben, d. h. er wird die Umdrehung seiner selbst, des Bogens pL und seines ganzen Mittagskreises pLq durch einen Gesichtsbetrug für eine Durchschiebung der Sterne durch sein Zenith Z und durch den ganzen unbewegten Mittagskreis PZQz halten. So scheint es ihm, als drehe sich der gestirnte Himmel um die Weltaxe PQ von Morgen gegen Abend, oder bestimmter zu reden, nach der Ordnung der Zeichen um.

Der jährliche Umlauf der Sonne in der Ekliptik erklärt sich eben so leicht aus dem Umlaufe der Erde in einer Bahn, welche in der Ebene der Ekliptik liegt. Weil uns der bloße Anblick vom Abstande der Sonne nicht belehrt, so scheint uns dieselbe allemal an den Grenzen der Himmelskugel zu stehen, und sich dem Punkte der Erdbahn, in welchem wir selbst sind, gegenüber zu befinden. Indem wir nun selbst durch die Bewegung der Erde jährlich im Kreise aus der Gegend des Widders in die des Stiers, der Zwillinge u. s. w. herumgeführt werden, so erscheint uns die Sonne nach und nach in den Zeichen der Wage, des Skorpions, Schützen u. s. w. Da wir uns unserer eignen Bewegung dabey nicht bewußt sind, so glauben wir, es sey die Sonne, welche durch alle diese Gegenden nach und nach in eben der Ordnung einen Kreis um unser Auge, d. i. einen größten Kreis der Sphäre durchlaufe. Hieraus erhellet nun auch, daß in diesem System die Ekliptik nichts anders ist, als die bis an die Grenzen der scheinbaren Himmelskugel erweiterte Ebene der Erdbahn.

Nichts

Nichts kan einfacher seyn, als die schöne Erklärung der verschiednen Taglängen, Sonnenhöhen und Jahrszeiten, welche **Copernikus** (De revol. l. 11.) aus der Schiefe dieser beyden Bewegungen gegen einander herleitet, da in den andern Systemen das Steigen und Sinken der Sonne äußerst gezwungen durch schiefe Drehung der Sphären, durch schiefes Widerstreben gegen die tägliche Bewegung, oder durch unnatürliche Schraubengänge erklärt werden muß. Hier bedarf es nur des einfachen Satzes, daß die Axe der Umdrehung, welche mit der Fläche der Ekliptik einen schiefen Winkel macht, sich immer parallel bleibe. Tf. XXVI. Fig. 80. sey S die Sonne; die punktirte Bahn ♑♋♑ stelle perspektivisch die Erdbahn vor, auf welcher die Erde selbst in vier Stellungen abgebildet ist. In allen derselben behält PQ, die Axe der täglichen Umdrehung, eine gleiche sich immer parallele Lage. Nun sey die Erde um die Zeit des längsten Tages in ♑, so wird die Sonne dieser Stelle gegenüber in ♋, oder im Zeichen des Krebses, erscheinen. Hier neigt sich der Nordpol gerade der Sonne zu; die Folge davon ist, daß Ll, der Parallelkreis des Orts L in der nördlichen Helfte der Kugel (wie die Figur deutlich genug zeigt) durch die Linie, welche die der Sonne zugekehrte oder erleuchtete Halbkugel von der dunkeln absondert, in **ungleiche** Theile getheilt wird; daher der Ort L bey der gleichförmigen täglichen **Umdrehung** durch Ll länger im hellen, als im dunkeln Theile verweilet, mithin längere Tage und kürzere Nächte hat. Zugleich geht die Linie nach der Sonne ganz nahe bey l vorbey, oder der Ort L sieht im Mittage der Sonne **nahe** bey seinem Scheitel, also in einer großen Tagshöhe. Zu eben der Zeit fallen die Parallelkreise der Südländer, welche Q näher liegen, mehr in die dunkle, als die **erleuchtete** Helfte, diese Länder haben also kürzere und längere Nächte.

Man lasse nun die Erde bis ♈ fortgehen, wo sie die Sonne in ♎ sieht, wie um die Herbstnachtgleiche geschieht. Alsdann fällt genau die in der Figur vorwärtsgekehrte Helfte des Parallelkreises Ll in den hellen, die zurückgewendete in

den dunkeln Theil, und eben so ist es hier mit allen übrigen Parallelkreisen. Daher haben nun alle Orte der Erdkugel gleiche Tage und Nächte.

Rückt die Erde nach einem Vierteljahre bis ♋, so sieht die Sonne in ♑, wie zur Zeit der Wintersonnenwende, so fällt nun vom Parallelkreise Ll nur ein kleiner Theil in die erleuchtete Helfte, und L hat kürzere Tage mit längern Nächten; dagegen ist der Fall für die Parallelkreise gegen den Südpol Q gerade umgekehrt. Jetzt geht auch die Linie nach der Sonne So S weit bey L vorbey, d. i. der Ort L sieht im Mittage die Sonne weit von seinem Scheitel in geringer Mittagshöhe. Daß endlich im Stande ♎, wo die Sonne in ♈ oder im Frühlingspunkte gesehen wird, wiederum alle Orte der Erdkugel gleiche Tage und Nächte haben, fällt wie bey ♈, in die Augen.

Es würde sehr weitläuftig fallen, alle Phänomene dieses Wechsels auf gleiche Art durchzugehen, obgleich eine solche Beschäftigung, wenn man sie für sich selbst vornähme, will, sehr lehrreich seyn wird, um die wahre Beschaffenheit dessen einzusehen, was von Verbindung des Umlaufs mit der Umdrehung der Erde abhängt. Hier will ich nur noch bemerken, daß der Aequator AR in allen Stellen gerade zur Helfte im erleuchteten Theile liegt, also immer gleiche Tage und Nächte hat, daß der Nordpol P von ♎ bis ♈ immer im Hellen, von ♈ bis ♎ immer im Dunkeln ist, mithin sein Tag und seine Nacht ein halbes Jahr dauert, daß es sich mit dem Südpol Q auf die entgegengesetzte Art übrigens eben so verhält, und daß aus der Figur auch deutlich wird, warum die Orte um P und Q in der Nähe der Stellen ♋ und ♑ perpetuelle ganze Wochen, Monate dauernde Tage und Nächte haben. Diese Erklärung ist eben so vollständig, als einfach, und trägt sie an der Stirn das unverkennbare Gepräge der Wahrheit, zumal wenn man dagegen die Erde ruhend annimmt, und nun auf Möglichkeit sinnt, sich alles dieses in eben dem Grade begreiflich zu machen.

Inzwischen hat **Copernikus** hiebey den Fehler begangen, daß er zu Bewirkung der beständig paral-

ge *PQ*, außer Umlauf und Umdrehung noch eine dritte Bewegung (motum declinationis s. Parallelismi) für nöthig hält, und der Erde beylegt. Die Mechanik war zu ner Zeit noch unvollkommen, fast dürfte ich sagen, gar cht vorhanden. Sonst würde er gewußt haben, daß ndrehung und Umlauf bey freyer Bewegung nicht in ein- der wirken, und daß die Axe der Umdrehung durch die äfte, die das Fortgehen bewirken, wohl aus der Stelle, e nicht aus der Lage gebracht wird, daher ihr Parallel- iben vielmehr Abwesenheit einer dritten Bewegung an- gt. De la Caille drückt sich darüber sehr passend aus. go *sua natura* axis saltem *parallelus* manet, cum im- tus manere nequeat, terra ipsa mota. Lect. on. elem. on. vers. lat. Sect. II. P. I. c. 1.). Tycho machte den wurf, es sey hart, der groben Erdmasse dreyerley Be- ungen zu geben; aber die vermeinte dritte fällt ganz eg, und die Sache ist weit einfacher, als Copernicus dachte.

Inzwischen ist dieser Irrthum von vielen Neuern nachge- ben worden. Wolf will diese dritte Bewegung durch Beyspiel eines Schiffs erläutern, das um eine Insel , und dessen Flagge sich, wenn sie immer parallel en soll, bey jeder Umfahrt einmal um ihre Spindel n muß. In diesem übelgewählten Gleichnisse ist es die Flagge, sondern die Spindel, die sich umdreht, sie am Schiffe fest ist, bey dessen Umfahrt allemal Vordertheil vorangehen, und sich also nach und nach alle Weltgegenden kehren muß. Bey der Erdku- er giebt es kein solches Vordertheil, das der Structur stets vorangehen müßte; drehte sie sich nicht um die so würde sie gehen, wie ein Schiff, das sein Vor- il beständig gegen Mitternacht kehrte, bey welchem auch die Umdrehung der Flagge an der Spindel weg- würde. Zu bedauern ist, daß dieser falsche Ge- nebst dem hinkenden Gleichnisse noch in neuern rn, die viel gelesen werden, (z. B. Schmidt von Weltkörpern) wiederholt wird.

Was endlich den Lauf der Planeten betrift, so vermei
det zwar schon Tychons System das elende Hülfsmittel de
Epicykel dadurch, daß es die Sonne, als den Mittelpunk
der Bahnen, in einem zweyten Kreise um die Erde führt
aber weit schöner und einfacher ist die Erklärung des Co
pernikus, welche den größten Theil der ungleichen Geschwin
digkeit nebst Stillstand und Rückgang als optische Täu
schung des bewegten und doch zu ruhen vermeinenden Zu
schauers betrachtet. Es sey Taf. XXVI. Fig. 81. in S di
Sonne, ABCD die jährliche Bahn der Erde, ab ein Stü
der Bahn des Mars oder eines andern obern Planeten
δαβ stelle ein Stück der scheinbaren Himmelsfläche vo
die man viel weiter, als die Figur angiebt, eigentlich un
endlich weit entfernt annehmen muß. Die Richtung Aa
oder δαδ ist die Ordnung der Zeichen. Nun befinde sic
die Erde in A, und gehe in einer gewissen Zeit nach B
der Planet gehe in eben der Zeit durch ab, welches we
weniger AB, betragen wird, weil die entferntern eben
Planeten langsamer als die Erde, gehen. Die Erde
wird den Planeten a in α, der Sonne S gegenüber, ode
in Opposition mit der Sonne sehen; kömmt sie aber nac
B, so wird sie ihn, der nun in b steht, nach β setzen, s. Or
optischer. Er wird also dem Zuschauer, der sich seiner Be
wegung durch AB nicht bewußt ist, **rückläufig** von α nac
β zu gehen scheinen, obgleich sein wahrer Lauf ab rechtläu
fig gewesen ist. Wie ungesucht bietet sich diese Ursache de
Rückgangs bey der Opposition mit der Sonne dar! Für
die Conjunction gehe die Erde durch CD, indem der Pla
net durch ab geht, so zeigen die optischen Orte α und δ
daß derselbe hier von α bis δ **rechtläufig** und sehr schnel
gehen muß, weil er durch ein kleineres Stück der Bahn
etwa nur durch αε würde gegangen seyn, wenn die Erd
diese Zeit über in C still gestanden hätte.

Man muß hiebey in Betrachtung ziehen, daß d
bis an die Fixsterne hinaus, d. i. ohne Grenzen fortzu
rücken ist. Unter dieser Bedingung wird allemal Rücklauf
erfolgen, wenn die Gesichtslinien, wie Aa und Bb, in der
Gegend ab convergiren; rechtläufiger Gang, wenn sie, wie

und Db, daselbst divergiren; Stillstand, wenn sie par-
el sind. Die Größe des Wegs oder die Geschwindig-
des Laufs wird dem Winkel dieser Gesichtslinien ge-
ß seyn. Nach diesen Grundsätzen lassen sich alle Auf-
über den scheinbaren Lauf der obern Planeten über-
stimmend mit dem Himmel selbst auflösen.

Für die untern Planeten glaube ich eine besondere Er-
rung ersparen zu können. Stellt man sich unter T die
; unter ABCD den Lauf der Venus oder des Mer-
vor, so fällt von selbst in die Augen, daß diese Pla-
n, indem sie durch DAB gehen, rechtläufig scheinen
sen. Stünde die Erde stille in T, so würden die Still-
de erfolgen, wenn die Planeten an die Tangenten kä-
, die sich aus T an die Bahn ABCD ziehen lassen,
zwischen diesen Stellen in der Gegend um C würde sich
Rücklauf zeigen. Auch könnten sich die Planeten von
weiter als um das Maaß des Winkels entfernen,
die Tangente mit der Linie ST macht. Bewegt sich
Erde selbst von T nach t zu, welches in Vergleichung
dem Laufe der untern Planeten langsam geschieht, so
dies im vorigen nichts weiter, als daß der rechtläu-
Gang mehr beschleunigt und verlängert, der Rücklauf
gegen retardirt und abgekürzt wird, und die Still-
punkte sich ein wenig verrücken.

Endlich stehen sich Erde und Planet weit näher, wenn
Stände in A und a, oder in T und C sind, d. i. wenn
Planet rückläufig scheint, als im andern Falle, wenn die
nde in C und a, oder in T und A sind, d. i. wenn der
et hinter der Sonne rechtläufig gesehen wird. Der Un-
ied ist bey den obern Planeten beyläufig dem Durch-
r der Erdbahn, bey den untern dem Durchmesser der
rtenbahn gleich, und bey Mars und Venus am merk-
en, weil dies die nächsten Planeten an der Erde sind,
deren geringer Entfernung die Größe dieses Unterschieds
em merklichsten Verhältnisse steht. Unter dem Artikel
rs und Venus ist angegeben, daß uns beyde zuweilen
l näher kommen, als zu anderer Zeit, woraus sich die
schiedenheit ihrer scheinbaren Größen leicht erklärt.

Nimmt man endlich noch hinzu, daß diese Planetenbahnen nicht in der Ebene der Ekliptik selbst liegen, sondern diese Ebene unter kleinen Neigungswinkeln in Knotenlinien schneiden, so lassen sich mit hinzugenommener Bewegung der Erde auch die Phänomene der Breiten in völliger Uebereinstimmung mit den Erscheinungen erklären.

Da der Mond um die Erde selbst läuft, so kan er keine Stillstände und Rückgänge zeigen. So verhält es sich auch wirklich: es fallen blos Ungleichheiten seines rechtläufigen Fortgangs und Veränderung seiner Breite in die Augen, wovon jene erst durch die von **Kepler** und **Newton** angegebenen Gründe richtig erklärt worden sind, diese aber von der Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik herrühren.

Einwürfe gegen die copernikanische Weltordnung.

Die Beweise des **Aristoteles**, daß die Erde im Mittelpunkte stehe, welche **Copernikus** (De revol. I. c. 7-9.) widerlegt, gründen sich meistens auf willkührlich angenommene Sätze, z. B. daß alles Schwere nach dem Mittelpunkte des Ganzen falle, alles Leichte nach dem Umfange strebe, daß alle himmlische Körper kreisförmige, alle irdische geradlinichte Bewegungen zeigen, daher die Erde keiner Kreisbewegung fähig sey. In des Copernikus Beantwortung finden sich Spuren des Begriffs von allgemeiner Schwere, s. **Gravitation** (Th. II. S. 519.).

Ptolemäus führt im Almagest den Umstand, daß wir stets eine völlige Helfte des Himmels über dem Horizonte sehen, und von entgegengesetzten Stellen der Sphäre die eine in eben dem Augenblicke aufgeht, in welchem die andere untergeht, als einen Beweis an, daß die Erde in der Mitte des Ganzen stehe. Man hatte schon dem **Aristarch** von Samos diesen Einwurf gemacht, welcher sehr richtig antwortete, die Erdbahn verhalte sich zum Abstande der Fixsterne, wie der Mittelpunkt einer Kugel zu ihrem Halbmesser (s. *Archimedis* Arenarius, in *Jo. Wallisii* Opp. Tom. III. p. 514.) d. h. die ganze Erdbahn sey gegen diesen Abstand unendlich klein, oder als ein Punkt an-

ſehen. Eben dieſes führt Copernikus in einem eignen apitel (cap. 6.) aus. Der Einwurf iſt freylich nicht un- chtig, und läuft eigentlich auf den gänzlichen Mangel er Parallaxe der Fixſterne hinaus: denn, was die Pla- ten betrift, ſo iſt allerdings der ſcheinbare Horizont über n wahren um die Horizontalparallaxe erhoben, und theilt n Himmel in der That in ungleiche Helften, ſ. **Parall-** c. Man hat dieſe Einwendung unter mehrern Geſtal- vorgebracht; die Antwort iſt aber immer dieſelbe, daß Abſtand der Fixſterne unermeßlich und die ganze Erd- el dagegen nur als ein Punkt zu betrachten ſey. Dieſe rmeßliche Weite der Fixſterne iſt ein weſentlicher Theil copernikaniſchen Weltordnung, und aller Erklärungen erſelben. Ohne ſie würde die parallel bleibende Welt- nicht immer einerley Stelle am Himmel treffen, ſon- jährlich einen kleinen Kreis beſchreiben, welches man den Stellungen der Sterne gegen den Pol bemerken te. **Horrebow** glaubte zwar, ſo etwas wirklich zu en, und dadurch den Copernikus auf eine andere Art zu heidigen: dies hielt nun zwar die Prüfung nicht aus, aber doch Anlaß zu einer andern weit ſiegreichern Be- gung dieſes Syſtems, ſ. **Parallaxe der Erdbahn, rrung des Lichts.**

Tycho fragt nun zwar, wozu die Verſchwendung ſo un- rer Räume dienen ſolle? Allein erſtens füllen die Ko- nbahnen einen Theil davon aus, ſ. **Kometen**, und muß man nur nicht das zum Maaßſtabe nehmen, wir auf Erden groß nennen. Was iſt denn der Menſch, mit ſeinem Fünkchen Vernunft auf einem Punkte des zen kriecht, und ſeine Maaße aus Anſchauung eines es zuſammenſetzt? Wie darf ein ſolcher Staub dem öpfer vorſchreiben, was zu groß ſey, weil es für ihn meßlich iſt? Wie mag er ſich unterwinden, dem Un- chen und Unbeſchränkten irgend eine Grenze für ſeine öpfung zu ziehen? Vielleicht mußten wegen der allge- en Schwere die Entfernungen ſo groß ſeyn, wenn die neten nicht merklich nach den Fixſternen gravitiren, und Syſteme einander nicht ſtören ſollten.

Ein anderer Einwurf gegen die Umdrehung der Erde ist daher genommen, daß man unter frey schwebenden, fallenden oder geworfenen Körpern in der Luft kein Fortrücken des Fußbodens von Abend gegen Morgen bemerkt. Eine auf der Abendseite eines Thurms herabgelassene Kugel fällt dicht an des Thurmes Fuße nieder, obgleich dieser während des Falles durch die Erdumdrehung weit gegen Morgen gerückt seyn müßte. Das läßt sich auf mancherley Art einkleiden, z. B. den Vögeln in der Luft würde die tägliche Umdrehung ihre Nester entführen; Kugeln von Abend gegen Morgen abgeschossen, würden über einerley Stelle des Fußbodens bleiben, wenn sich dieser eben so schnell, als sie, gegen Morgen bewegte u. s. w. **Ptolemäus** und **Tycho** wendeten dieses ein, und von den 77 Argumenten, mit welchen **Riccioli** die Bewegung der Erde bestreitet, läßt sich ein großer Theil auf diesen einzigen Gedanken zurückführen, den übrigens **Buchanan** (De sphaera Lib. I.) mit sehr viel dichterischer Schönheit ausgeschmückt hat.

Aber schon **Ptolemäus** selbst, **Copernikus** (L. I. c. 8.) und **Kepler** antwortet hierauf, wenn sich die Erde drehe, so drehe sie sich mit allem, was ihr zugehört, und die in der Luft schwebenden Körper setzen während des Falles oder Fortgangs diese ihnen einmal eingedrückte Bewegung zugleich mit fort, welches nicht verstattet, den Boden in Absicht ihrer als fortgeführt zu betrachten. Wenn man auf einem Schiffe, das mit vollen Segeln geht, Kegel oder Billard spielt, so bleibt der Stoß nach jeder Richtung in gleicher Wirkung; ein Stein, von der Spitze des Mastbaums herabgelassen, fällt dicht am Fuße nieder; denn die Bewegung des Schiffs ist allen darauf befindlichen Körpern so mitgetheilt, daß unter ihnen alles so erfolget, als ob sie in Ruhe wären, weil sie gegen einander in Ruhe sind. Nur der Anstoß an fremde Gegenstände kan die Bewegung des Schiffs bemerklich machen. Eben so ist es mit den Körpern auf der Erde, denen die Umdrehungsbewegung vom Anbeginn mitgetheilt ist. Wir kennen keine Kraft, welche diese eingedrückte Bewegung vernichten könnte, und jeder Anstoß an fremde Dinge fällt bey der

Erde, die sich mit dem Luftkreise zugleich dreht, gänzlich hinweg. Nur das Fortrücken der Gestirne allein kan uns von dieser Umdrehung belehren, so wie man die Bewegung eines ohne Schüttern und Schwanken fortgehenden Schiffs blos durch das Entgegenkommen der Ufer und Küsten bemerkt.

Da Einige behauptet hatten, die Körper bewegten sich auf schnell segelnden Schiffen anders, als sonst, welches auch Tycho in den Briefen an Rothmann versichert, so fand Gassendi nöthig, im Hafen von Marseille Versuche hierüber anzustellen, die völlig für den Copernikus ausfielen, und in seiner Schrift De motu impresso a motore translato beschrieben sind.

Tychons übrige Einwendungen sind zum Theil sehr schwach. Daß man sich nicht vorstellen könne, aller zwölf Stunden den Kopf unterwärts zu kehren, daß die Erde eine grobe, plumpe, zu einer dreyfachen Bewegung ungeschickte Masse sey, daß die Schwungkraft alles zerstreuen würde — sind Gedanken, die sich durch richtige Begriffe von dem, was oben und unten zu nennen ist (s. Gegenfüßler), durch die erwiesene Bewegung anderer noch größerer Massen, durch das Hinwegfallen der dritten Bewegung, und durch die geringe Größe der Schwungkraft, welche selbst unter dem Aequator nur $\frac{1}{289}$ der Schwere beträgt, gar bald widerlegen.

Endlich glaubte Tycho in dem scheinbaren Laufe der Kometen keine Spur einer Veränderung des Standorts durch die Bewegung der Erde zu finden. Es ward aber die wahre Beschaffenheit des Kometenlaufs fast hundert Jahre später erst entdeckt, und seitdem ist es zuverläßig ausgemacht, daß der scheinbare Ort der Kometen allerdings durch den Stand der Erde in ihrer Bahn verändert werde.

Riccioli (Almag. nov. To. II.) hält unter 77 Gründen wider die Bewegung der Erde folgenden für den stärksten. Die Räume fallender Körper würden sich bey ruhender Erde von jeder Secunde zur andern, wie 1, 3, 5, 7 ꝛc. verhalten. Drehte sich aber die Erde in jeder Secunde gleich weit, so würden sie sich in Diagonalen von Paralle-

fogrammen verwandeln, deren horizontale Seiten gleich, die vertikalen im Verhältniſſe der vorigen Zahlen wären. Es läßt ſich zeigen, daß dieſe Diagonalen in ganz andern Verhältniſſen ſtehen, und wenn die Umdrehung ſchnell wäre, faſt gleich ſeyn müßten. Daher müßte des fallenden Körpers abſolute Bewegung faſt gleichförmig ſeyn, und er müßte eine horizontale Fläche mit gleicher Kraft ſtoßen, ohne Unterſchied, ob er von einer großen oder geringen Höhe herabgefallen wäre. Riccioli nennt dies eine mathematiſch evidente Widerlegung. Allein er hat vergeſſen, daß die Kraft des Stoßes zugleich vom Winkel abhängt, und deswegen die Diagonalen wieder in die beyden Seiten zerlegt werden müſſen, von welchen nur die verticalen allein die Wirkung des Stoßes ausdrücken. Dieſe vertikalen Seiten aber ſind die Fallräume, welche wie 1, 3, 5, 7 wachſen. Die horizontalen Seiten fallen ganz hinweg, weil der Fortgang durch die Erdumdrehung dem fallenden Körper mit dem Boden gemeinſchaftlich iſt. Mithin iſt dieſes ganze Argument blos eine neue Einkleidung der auf die Fortſchiebung des Bodens gegründeten Zweifel.

Die Zeugniſſe der heiligen Schrift, welche Tycho und Riccioli ſo ernſthaft entgegenſtellen, ſtehen Joſua 10, 13; Pſalm 92, 1; Pſalm 103, 5; Pred. Salomo 1, 5; Jeſaia 34, 8; Richter 5, 20; drittes Buch Eſra 4, 38. Man erkennt leicht darinn theils die Sprache des gemeinen Lebens, theils den dichteriſchen Ausdruck der Sänger und Propheten. Es iſt ein ſeltſamer Eifer, auf ihrem buchſtäblichen Verſtande zu beſtehen. Nach ſolchen Regeln der Auslegung müßte man auch Pfeiler des Himmels und eine zeltähnliche Ausſpannung deſſelben annehmen. Selbſt Newton würde, wie Joſua, ſagen: Sonne (nicht Erde) ſtehe ſtill, welcher ganze Ausdruck überhaupt nur den lebhaften Wunſch bezeichnen ſoll, die Dauer der Schlacht zu verlängern. Inzwiſchen war dies gerade der Standpunkt, aus welchem auch Unwiſſende gegen die Copernikaner fechten, und ſicher ſeyn konnten, Eindruck auf die Menge zu machen. Jetzt iſt wohl die Zeit dieſer Verblendung größtentheils vorüber. Selbſt zu Rom hat man die Schriften

der Copernikaner aus dem Verzeichnisse der verbotnen Bücher herausgenommen. Montucla sagt, um erwiesene geometrische und astronomische Wahrheiten wegen der buchstäblichen Schriftauslegung zu verdammen, müsse man den Wahlspruch haben: Beati pauperes spiritu, und nicht bedenken, was Kepler sagt, daß ein Hobel, den man ins Eisen treibt, dadurch selbst zum Holzschneiden untüchtig werde.

Gründe für das copernikanische System.

In einer Sache dieser Art, wo man keine directen und mathematischen Demonstrationen, welche alle Gedenkbarkeit des Gegentheils ausschließen, verlangen kan, muß schon die schöne Simplicität dieser Weltordnung und aller Erklärungen in derselben, nebst der vollkommnen Harmonie, die sie in die ganze Sternkunde bringt, jedem unbefangenen Naturforscher soviel, als ein Beweis, gelten. Man hat aber auch nach den Zeiten des Copernikus Entdeckungen gemacht, welche gerade auf die Sache gehen, und in keiner andern, als in dieser Weltordnung, ungekünstelt und den bekannten Naturgesetzen gemäß erklärt werden können. Diese vollenden die Ueberzeugung. Wie sehr würde sich der unvergeßliche Urheber dieses Systems noch auf Erden gefreuet haben, wenn es der Vorsehung gefallen hätte, ihn hier die Zeit dieser Entdeckungen erleben zu lassen?

Für die Umdrehung der Erdkugel um ihre Axe spricht die äußerst hohe **Simplicität**, mit welcher sich hiedurch die tägliche Bewegung **aller** Gestirne aus der Umdrehung der **einzigen** Erde erklärt, da man sonst die Sterne in eine Sphäre einschließen, oder ihnen besondere Kräfte beylegen müßte, durch welche sie in Kreisen von verschiedener Größe um die Pole geführt würden. Hiebey wird es unbegreiflich, wie das unermeßliche Heer dieser Sonnen eine gemeinschaftliche, und gerade eine solche, Beziehung auf einen so unbedeutenden Punkt, als die Erde, haben könnte, und mit welcher Geschwindigkeit die Sterne im Aequator rollen müßten.

Hiezu kömmt, daß man in spätern Zeiten Umdrehungen des Jupiters, der Venus, des Monds u. s. w. um ihre Axen nach eben der Richtung entdeckt hat. Haben nun diese Körper Bewohner, so muß denselben die nemliche Erscheinung einer täglichen Umdrehung des Himmels um sie entstehen. Halten sie diese Erscheinung als Ptolemaiker für Wirklichkeit, so können sie nicht alle zugleich Recht haben; als Copernikaner aber werden sie das daraus folgern, was wir an den Weltkörpern, die sie bewohnen, mit unsern Augen wirklich vorgehen sehen. Welch ein starker Beweis, daß auch wir aus unserer Erscheinung das nemliche folgern müssen!

Endlich sind die verminderte Schwere unter dem Erdäquator und die abgeplattete Gestalt der Erdkugel als directe Beweise der Umdrehung anzusehen. Sie zeigen, daß die Folgen wirklich da sind, welche den Gesetzen der Mechanik gemäß aus einer Umdrehung der Erde entstehen müssen, s. **Erdkugel**, **Pendel**, **Schwere**, **Schwungkraft**.

Für den **Umlauf** der Erde um die Sonne läßt sich wiederum die bewundernswürdige **Simplicität** anführen, mit welcher man auf diese Art die Combination der täglichen Bewegung mit dem eignen jährlichen Gange der Sonne, die Abwechselung der Taglängen, das Stillstehen und Zurückgehen der Planeten, ihren verschiedenen Abstand u. s. w. erkläret, ohne die Epicykel und Sphären der Alten, oder die Schraubengänge des Tycho nöthig zu haben. Alles fließt hier von selbst aus den Bewegungen der Erde, und macht alle Künsteleyen entbehrlich, die man in andern Systemen hinzuthun muß, um der Verwickelung der Phänomene genug zu thun.

Ferner ist es der Analogie gemäß, die Erde als einen dunkeln und kleinern Körper um die Sonne zu führen, da alle übrige ihr ähnliche Planeten auch um dieselbe gehen. So erhält man ein System, in welchem alle dunkle Körper um den einzigen leuchtenden, alle kleinere um den laufenden bey weitem der größte ist.

Die keplerischen Regeln bringen dies alles vollends in die schönste Harmonie. Der Satz, daß sich die Quadratzahlen der Umlaufszeiten, wie die Würfel der Entfernungen vom Mittel verhalten, wird in diesem System allgemein. Wäre nach dem tychonischen die Erde das Mittel, um welches Mond und Sonne liefen, so träfe diese Regel nicht zu. Denn der Sonne Umlaufszeit wäre fast 13mal größer, als die des Monds; ihr Abstand aber 400mal größer, als die Entfernung des Monds. Es fehlte also sehr viel an der Richtigkeit der Regel, nach welcher hier die Quadratzahl von 13 dem Würfel von 400 gleich seyn sollte. Wenn nun diese Regel eine nothwendige Folge des Gesetzes der Gravitation bey Centralbewegungen ist, so folgt, daß man Newtons ganze Mechanik des Himmels und die Lehre von der Gravitation überhaupt blos auf das copernikanische System, und auf kein anderes, anwenden könne.

Endlich giebt die Erscheinung der Abirrung der Fixsterne auch einen directen Beweis von der wirklichen Bewegung der Erde in einer jährlichen Bahn, s. **Abirrung des Lichts**. Und überhaupt ist die ganze neuere Sternkunde mit der copernikanischen Weltordnung so innig verknüpft, daß man jedes astronomische Lehrbuch als eine Verbindung von tausend verschiedenen Beweisen der Bewegung der Erde ansehen kan, und daß derjenige den ganzen Zusammenhang der Wissenschaft aufheben würde, der sich weigerte, diese Bewegung zuzulassen.

Tabellarische Vorstellung der Größen und Bewegungen der Hauptplaneten.

In der Sammlung astronomischer Tafeln, welche unter Aufsicht der königlich-preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1776 herausgekommen ist, befindet sich (B. I. S. 1. u. f.) eine sehr vollständige und genaue Darstellung unsers Sonnensystems nach verschiedenen astronomischen Tafeln, aus welcher ich hier die vornehmsten Angaben für die Hauptplaneten nach **de la Lande** entlehne,

und das neuere für den Uranus nach de Lambre und Bode beyfüge. Wegen des übrigen verweise ich auf die Artikel Mond und Nebenplaneten.

Abstände von der Sonne in Halbmessern der Erdbahn

	Größter	Mittlerer	Kleinster
Merkur	0,46670	0,38710	0,30750
Venus	0,72843	0,72333	0,71318
Erde	1,01680	1,00000	0,98320
Mars	1,66587	1,52369	1,38151
Jupiter	5,45375	5,20098	4,94821
Saturn	10,07147	9,53937	9,00727
Uranus	20,07918	19,18362	18,28806

Excentricitäten.

	In Halbmessern der Erdbahn	In Theilen ihres mittlern Abstands v. d. ☉
Merkur	0,07960	0,20563
Venus	0,00510	0,00706
Erde	0,01680	0,016802
Mars	0,14218	0,09331
Jupiter	0,25277	0,04860
Saturn	0,53210	0,055779
Uranus	0,89556	0,0466837

Sonnenfernen.

	Ort für 1750 d. 1. Jänn.				jährliche Bewegung	
Merkur	8 Z.	13°	33′	3″	1′	10″
Venus	10	8	13	0	2	30
Erde	9	8	39	9	1	6
Mars	5	1	28	24	1	7
Jupiter	6	10	22	31	1	2
Saturn	8	29	54	30	1	30
Uranus	11	47	6	44	d. 1. Jan. 1784.	

Neigung und Knoten der Bahn.

	Neigung	Ort des ☊ für 1750 d. 1. Jan.	jährliche Bewegung
Merkur	7° 0′ 0″	1 ♉ 15° 21′ 15″	0′ 45″
Venus	3 23 20	2 14 26 18	0 31
Mars	1 51 0	1 17 36 30	0 40
Jupiter	1 19 10	3 8 16 0	1 0
Saturn	2 23 20	3 21 31 17	0 30
Uranus	0 46 16	2 12 46 47 für 1 Jan. 1784.	

Umlaufszeiten.

	Siderische T. St. M. S.	Tropische T. St. M. S.	Synodische T. St. M. S.
Merkur	87 23 15 37	87 23 14 26	115 21 3 22
Venus	224 16 49 13	224 16 41 32	583 22 7 6
Erde	365 6 9 11	365 5 48 45½	. . . .
Mars	686 23 30 43	686 22 18 27	779 22 28 26
Jupiter	4332 8 51 26	4330 8 58 27	398 21 15 45
Saturn	10761 14 36 42	10749 7 21 50	378 2 8 8
Uranus	. . . .	30589 8 38 24	. . . .

Durchmesser und Größen.

	Scheinbarer Durchm. im mittl. Abstand	Wahrer Durchmesser	Körperliche Größe
Sonne	31′ 57,″5	112,79	1435025
Merkur	17,5	0,41	0,7
Venus	23	0,97	0,91
Erde	17	1,00	1
Mars	6½	0,67	0,3
Jupiter	37	11,39	1479
Saturn	18	10,10	1030
Saturnsring	42	23,57	. . . .
Uranus	4	4,21	78

	Zeit der Umwälzung	Dichtigkeit	Masse
Sonne	25 T. 12 St.	0,250	304355
Merkur		2,038	0,1
Venus	23 St. 20 M.	1,270	1
Erde	23 St. 56 M. 3½ S.	1,000	1
Mars	24 - 40 -	0,730	0,12
Jupiter	9 - 57 -	0,292	364
Saturn		0,184	156
Uranus		(0,2)	(17,7)

Man kan diesen Angaben gemäß, sinnliche Vorstellungen des Sonnensystems durch Zeichnungen oder Modelle entwerfen. Herr Bode hat der neuesten Ausgabe seiner allgemein geschätzten Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels (Berlin, 1788. gr. 8.) eine schöne Abbildung dieser Art beygefügt, auch deren Gebrauch zu Bestimmung des jedesmaligen Standes der Planeten im Buche selbst gelehrt. Eine solche Vorstellung erläutert schon sehr viel. Sie wird Jedem, der sie nach des Verfassers Anleitung braucht, ein lebhaftes Vergnügen gewähren, und ihn den jedesmaligen Stand des ganzen Sonnensystems gleichsam mit einem Blicke überschauen lassen.

Es fällt dabey auf, daß die Planetenbahnen vom Merkur bis zum Mars so nahe an einander liegen, dann aber auf einmal bis zum Jupiter ein ungemeiner Abstand folgt. Man glaubt eine Lücke zu bemerken, und fühlt sich mit Herrn Bode geneigt, zwischen Mars und Jupiter noch einen Planeten zu vermuthen. Die Entfernungen der Planeten von der Sonne scheinen nach folgender Reihe zu wachsen,

☿ ♀ Erde ♂ 24 ♄ Uran.

$4; 4+3; 4+2\cdot3; 4+4\cdot3; 4+16\cdot3; 4+32\cdot3; 4+64\cdot3$

worin das Glied $4+8\cdot3$ fehlt, welches noch einen unentdeckten Planeten im Abstande $= 28$ vermuthen läßt. Merkwürdig ist es, daß sich der Abstand des Uranus an diese Reihe, welche lange vor dessen Entdeckung bekannt war, so vollkommen anschließt.

Sonst hat man auch das Sonnensystem und die gegenseitigen Lagen seiner Körper durch Scheiben dargestellt, die

sich

ch um einen Mittelpunkt drehen lassen, und **Planetolabien** eiannt werden. Sie sind den Jovilabien ähnlich, s. **Ne-enplaneten** (Th. II. S. 336.). **Peter Apian** (Astro-omicum Caesareum, Carolo V. et Ferdinando fratribus icatum. Ingolstad. 1540. fol. maj.) hat auf 59 Platten ein ächtiges Werk dieser Art, aber nach ptolemäischen Hypo-esen, herausgegeben. **Lothar Zumbach** genannt **Koes-eld** (Planetolabium. Lugd. Batav. 1691. 4. rec. Amst. 700.) liefert solche Scheiben in Kupferstich, auf Pappe zu ehen, für die copernikanische Weltordnung. Man kann h dergleichen selbst verfertigen, und damit, wenn sich e Scheiben gegen einander neigen lassen, auch die Phä-mene der Breiten darstellen.

Künstlicher und sehr kostbar sind die sogenannten Weltmaschinen, **Planetenmaschinen** (Machinae pla-tariae, *Planétaires*, engl. *Orrery's*), welche die himm-chen Bewegungen im Kleinen durch Kugeln darstellen, vermittelst Räderwerks getrieben werden. Vielleicht r schon **Archimeds** bekannte Sphäre, deren **Cicero** usc. Qu. L. I. De nat. Deor. L. II.) gedenkt, etwas ähn-es. **Huygens** (Descriptio automati planetarii, in s. p. reliquis. Amst. 1728. 4. To. II. p. 175.) giebt eine ländliche Beschreibung einer solchen Planetenmaschine n seiner Erfindung. Das Orrery der Engländer be-rieb **Ferguson** (Astronomy explained. London, 1754. 64. 8.). Der Name soll von Richard Steele einem sol-r Kunstwerke, das ein Lord Orrery besaß, gegeben wor-seyn; doch bemerkt Herr **Kästner**, er sehe einer Ab-ung des Worts Orbitery ähnlich, welches man auch dieser Bedeutung bey einem englischen Schriftsteller ge-ucht finde. Der Pastor **Hahn** im Würtembergischen eine sehr sinnreiche Maschine dieser Art erfunden (s. **Vi-ers** Beschreibung einer astronom. Maschine. Stuttgard, 70. 8.). Auch **Martin** (Philos. Britannica, der deutschen ers. Th. III. S. 196.) handelt von solchen Weltmaschinen. Wohlfeiler sind die nürnbergischen, an denen man die meten mit der Hand herumführt. Der Apparat zur ltmaschine, den **Nollet** (Leçons de phys. exp. P. VI.)

bey ſeinen Vorleſungen gebrauchte, und den Briſſon (Dict. de phyſ. Art. *Planétaire*) beſchreibt, zeigt zwar nicht alles zugleich, wie das Orrery, aber doch die Bewegungen jedes Planeten einzeln, mit weit weniger Koſten, und faſt noch größerer Deutlichkeit. Ein ſchönes Modell dieſer Art hat auch Herr M. Riedel allhier angegeben (Die Verbindung der Sonne, Erde und des Mondes, in einem Modelle vorgeſtellt von J. G. Riedel. Leipzig, 1785. 8.).

Montucla Hiſtoire des mathematiques. To. I. an mehrern Stellen.

de la Lande aſtron. Handbuch, a. d. Franz. Leipz. 1775. gr. 8 §. 370. u. f.

I. F. Weidler Hiſtoria aſtronomiae. Viteb. 1741. 4. an mehrern Stellen.

Nic. Copernici De orbium caeleſtium revolutionibus libri VI Norimb. apud Petreium, 1543. fol.

Bode kurzgefaßte Erläut. der Sternkunde. Berlin, 1778. 8. Th. I. §. 363. u. f.

Sammlung aſtronomiſcher Tafeln unter Aufſicht der königl. preuſs Akad der Wiſſ. Berlin, 1776. gr. 8. 1 Band S. I — II.

Kästner Anfangsgr. der Aſtronomie, 3. Aufl. Göttingen, 1781. 8. §. 265.

Wendekreiſe, Wendecirkel, Tropici, *Tropiques*. Dieſen Namen führen auf der Himmels- und Erdkugel zween kleinere Kreiſe, welche mit dem Aequator parallel laufen, und von demſelben um das Maaß der Schiefe der Ekliptik, oder faſt um $23\frac{1}{2}^{\circ}$ abſtehen, Taf. VIII. Fig. 2. ſind auf der Himmelskugel FG und IK, auf der Erdkugel fg und ik die Wendekreiſe. Da ſie dem Aequator parallel ſind, ſo gehören ſie am Himmel zu den Tagkreiſen, auf der Erde zu den Parallelkreiſen, und alle ihre Punkte ſind von den Polen um $66\frac{1}{2}^{\circ}$ entfernt.

Am Himmel berührt die Ekliptik FK, deren entfernteſte Punkte vom Aequator ebenfalls um das Maaß ihrer Schiefe abſtehen, den einen Wendekreis in F, den andern in K, an zween einander gerade entgegenſtehenden Punkten. Dies ſind die Punkte der Sonnenwenden, oder die Anfangspunkte der Zeichen des Krebſes und Steinbocks, von welchen der nördliche Wendekreis FG, Wendekreis

des **Krebſes** (tropicus cancri, *tropique du Cancer*), der ſüdliche IK **Wendekreis des Steinbocks** (tropicus capricorni, *tropique du Capricorne*) genannt wird. An den Tagen der Sonnenwenden kömmt die Sonne in die Punkte F und K, und weil ſich daſelbſt ihr Abſtand vom Aequator ſehr langſam ändert, ſo wird ſie durch die tägliche Bewegung im Wendekreiſe ſelbſt herumgeführt. Die Wendekreiſe ſind alſo die Tagkreiſe der Sonne an den Tagen der Sonnenwenden. Sie begreifen zwiſchen ſich die Zone des Himmels FGKI, innerhalb welcher die Sonne beſtändig anzutreffen iſt.

Auf der Erdkugel ſchließen die beyden Wendekreiſe die heiße Zone zwiſchen ſich ein, und begrenzen die gemäßigten, ſ. **Erdſtriche**. Der Wendekreis des Krebſes fg geht durch den obern breitſten Theil von Afrika, Egypten, das rothe Meer, das wüſte Arabien, durch Indien, den ſüdlichen Theil von China und Neuſeeland über das ſtille Meer, durchſchneidet Amerika in Mexico, und läuft durch die Antillen und den atlantiſchen Ocean bis wieder an Afrika. Dieſe Orte ſehen die Sonne am 21 Jun. jeden Jahres durch ihren Scheitelpunkt gehen. Der Wendekreis des Steinbocks ſchneidet Afrika im Lande der Hottentotten, geht durch Madagaſcar im indiſchen Ocean weit unter Aſien hinweg, durch Neuholland in die Südſee, ſchneidet Amerika in Paraguay und an der ſüdlichen Spitze von Braſilien, und läuft unterhalb der Inſel St. Helena wieder bis an Afrika. Allen dieſen Orten kömmt die Sonne am 21. Dec. über ihren Scheitel.

Da die Schiefe der Ekliptik veränderlich iſt, ſo ändert ſich mit ihr auch die Stelle der Wendekreiſe und die Größe der heißen Zone, obwohl ſo wenig, daß man dieſe Veränderung in der Erdbeſchreibung gewöhnlich ohne merklichen Fehler vernachläßiget.

Weſt, Weſten, ſ. Abendpunkt.
Wetterbeobachtungen, ſ. Meteorologie.
Wetterglas, ſ. Barometer.
Wetterleiter, ſ. Blizableiter.

Wetterleuchten, Fulguratio, *Eclair ſans tonnerre et d'une lumiere diffuſe.* Eine Art von Blitz, wobey man keinen Donner hört, auch keinen gedrungenen Feuerſtral ſchießen ſieht, ſondern blos einen ausgebreiteten ſogleich wieder verſchwindenden Schein bemerkt. Man pflegt, wenn man dieſe Erſcheinung ſieht, zu ſagen, das Wetter kühle ſich.

Oft können zwar entfernte Blitze, deren Donner der Weite halber nicht mehr gehört wird, für Wetterleuchten gehalten werden, wovon Herr **Käſtner** (Neues Hamburg. Mag. B. VI. S. 387.) bey einem wegziehenden Gewitter überzeugende Bemerkungen gemacht hat. Allein das eigentliche Wetterleuchten unterſcheidet ſich auch in der Nähe deutlich von den wahren Blitzen oder Wetterſtralen. Es iſt ein bloßer bald ſchwächerer bald hellerer Schein, der ſich in die Breite eben ſowohl, als in die Länge, verbreitet, und nie mit Knall oder Beſchädigung verbunden iſt.

Reimarus (Vom Blitze, §. 173. S. 575 u. f.) vergleicht das Wetterleuchten ſehr ſchicklich mit den Lichtſtralen, welche aus Hervorragungen eines ſtark elektriſirten Körpers freywillig hervorſchießen. Wenn eine Wetterwolke mit Elektricität überladen iſt, ſo kan ſie aus ihren Enden dergleichen Lichtſtralen ausſenden, welche nur zerſtreut und ohne durchbrechende Gewalt in die Luft fahren. Solche Scheine brechen aus ſtark elektriſirten Wolken bald hie, bald da, zuweilen faſt ohne Unterbrechung aus, wie man ſo oft des Abends oder in der Nacht ſieht (weil der Schein zu ſchwach iſt, um bey Tage bemerkt zu werden). Der Anlaß zu einer ſo ſtarken Ueberladung kan nach Reimarus in der fortwährenden Urſache der Ladung, bisweilen auch in der Zuſammenziehung der Wolke, oder in einer Veränderung ihrer Geſtalt liegen, welche von der Art iſt, daß dadurch ihre Oberfläche vermindert wird.

Die Stralenbüſchel aus den Ecken elektriſirter Körper pflegen zwar in beſtändigem Strome auszufahren, da hingegen das Wetterleuchten ſtoßweiſe geſchieht; allein dieſer Unterſchied kan von der platten Geſtalt der Hervorragungen

n den Wolken herrühren. Das Wetterleuchten ist dem
ichte ähnlich, das im Vacuo oder in sehr verdünnter Luft
wischen Metallplatten entsteht, die auf entgegengesetzte Art
lektrisirt sind. Watson (Philos. Trans. Vol. XLVII.
367.) beschreibt dasselbe unter dem Namen *Coruscation*,
nd vergleicht es mit den Säulen und dem Glanze des Nord-
chts. Etwas ähnliches hatte auch Miles an geriebnen
lasröhren bemerkt, s. **Stralenbüschel, elektrische.**

Nach Herrn de Lüc Vermuthung (Ideen über die Me-
rol. Th. II. §. 649.) entstehen Blitz und Donner im Luft-
ise durch plötzliche Hervorbringung einer Menge von
ktrischem Fluidum, welches explodirt, weil es mit einem
en Grade von Dichtigkeit entsteht, auf welchen es sonst
ch kein physisches Mittel gebracht werden könnte. Es
d auch aus dem vollen dichten Tone des Donners sehr
scheinlich, daß dabey eine große Menge einer elastischen
terie plötzlich entwickelt werden und explodiren müsse,
l die bloße Zertrennung der Luft durch den Fortgang des
zes fast zu schwach scheint, einen Knall von dieser Art
Heftigkeit zu erklären. Man mag nun diese elastische
terie mit de Lüc für das elektrische Fluidum selbst,
sonst für eine Knallluft, annehmen, so kan man sich
auf beyde Art gar leicht Fälle denken, wo diese Mate-
nicht mit so übergroßer Dichtigkeit in einen kleinen
m gedrängt, sondern ausgebreiteter entsteht und über-
, mithin statt der Explosion ein bloßes Licht ohne Don-
veranlaßt.

Wetterlichter, St Elmusfeuer, Castor et Pol-
, Ignis lambens, *Feu-Saint-Elme, Castor et Pollux.*
e merkwürdige Erscheinung an den in der Luft erhabnen
pern, vorzüglich Metallen, da man an den Spitzen
Ecken derselben bey einer Gewitterluft zuweilen rau-
nde Flammen sieht, welche ohne Schaden eine Zeitlang
dauern. Vornehmlich ereignet sich dies an den Spi-
der Mastbäume und an andern hervorragenden Theilen
Schiffe bey Stürmen.

Schon die Alten bemerkten es oft. **Plinius** (H.N.II. 37.) erzählt, er selbst habe Sterne auf den Lanzen der Soldaten und auf den Masten der Schiffe gesehen, die mit Zischen von einem Orte zum andern gehüpft wären. Zween solche Sterne wären Vorbedeutung einer glücklichen Fahrt, und würden von den Schiffern unter dem Namen Castor und Pollux verehrt; einer allein, den man Helena nenne, bedeute Unglück. Dergleichen sehe man auch bisweilen an den Häuptern der Menschen, mira ratione, wie er sagt, et in naturae majestate abdita. Aehnliche Erwähnungen kommen beym **Seneca** (Quaest. nat. L. I. c. 1.), **Hirtius** (De bello Africano, c. 47.), **Livius** (XXII. 1.), und beym **Plutarch** im Leben Lysanders vor. Den Schiffern ist dieses Phänomen sehr bekannt, und wird von den Portugiesen *Corpo santo*, von den Engländern *Comazant*, von den Niederdeutschen **Weerlicht** genannt. Der Name **St. Elmo, Telmo,** oder **Hermo** ist allem Ansehen nach das verstümmelte Helena der Alten.

Neuere Beobachtungen hievon theils aus Schiffen, theils an Thurmspitzen u. dgl. hat **Reimarus** (Vom Blitze 32 — 37 Erfahr. S. 73 u. f.) gesammelt. Folgende Beschreibung ist vom Ritter **Forbin** (Mém. du Comte de *Forbin* To. I. p. 368. und im Hamburg. Magaz. VII. B. S. 425.). „Im Jahr 1696 zog sich plötzlich während „der Nacht ein schwarzes Gewölk zusammen, wobey er„schreckliche Blitze und Donnerschläge entstanden. Weil „ich einen starken Sturm befürchtete, ließ ich alle Segel „einziehen. Wir sahen auf dem Schiffe mehr, als 30 St. „Elmusfeuer. Eines unter andern befand sich oben auf „dem Windflügel des großen Mastes, welches mehr als „1½ Fuß hoch war. Ich schickte einen Matrosen hinauf, „es herunterzubringen. Als er oben war, hörte er dieses „Feuer ein Geräusch machen, wie wenn man angefeuchtetes „Schießpulver anzündet. Ich befahl ihm, den Flügel ab„zunehmen, und damit herunterzukommen. Kaum hatte „er ihn aber von der Steile genommen, so gieng das Feuer „davon weg, und setzte sich auf die Spitze des Mastes, „ohne daß man es davon hätte abbringen können. Es

„blieb daſelbſt ziemlich lange, bis es nach und nach ver„gieng. Der gedrohte Sturm hatte weiter keine Folgen, „als einen ſtarken Regen, der etliche Stunden dauerte.“ Aus den übrigen von **Reimarus** angeführten Erfahrungen ergiebt ſich, daß die Wetterlichter gemeiniglich bey ſtarkem Winde erſcheinen, von demſelben aber nicht bewegt werden, und daß man ſie als Zeichen eines abnehmenden oder ſich zertheilenden Gewitters anſehen kan.

Seitdem der Bliz als eine elektriſche Erſcheinung bekannt iſt, ſind auch die Wetterlichter, den Phänomenen des elektriſchen Lichts gemäß, als Zeichen der in Spizen und Ecken eindringenden Elektricität angeſehen worden. Eine Spize nimmt, nicht ſowohl aus den Wolken ſelbſt, als vielmehr aus der um ſie verbreiteten Luft, die Mittheilung der Elektricität ſehr leicht und auf eine große Entfernung an, ſ. **Spizen**. Wenn daher dieſe in der Luft vertheilte Elektricität ſtark iſt, wie bey einem durch Wind, Wetterleuchten u. ſ. w. zertheilten Gewitter, und der Wind immer neue Luft herbeyführt, ſo ſaugen die dazu geſchickten Spizen unaufhörlich Elektricität ein, und zeigen den ſchwirrenden Lichtſchein, der allemal ſtärker iſt, wenn ſie einem — E gegenüberſtehen, oder ſelbſt + E haben, ſ. **Stralenbüſchel, elektriſche.**

Auch am menſchlichen und thieriſchen Körper, oder deſſen Bekleidungen, hat ſich dieſes Phänomen gezeigt. **Jallabert** und **de Sauſſure** (Hiſt. de l'acad. des ſc. 1767. p. 33.) ſahen auf den Alpen bey einem Gewitter aus ihren Fingern und einem metallnen Hutknopfe Funken fahren. **Nicholſon** (Philoſ. Trans. Vol. LXIV. p. 351.) bemerkte Wetterlichter an den beyden Ohren ſeines Reitpferdes, wobey viele andere Perſonen an ihren Pferden das Nemliche gewahr wurden, und einem der Kopf des ſeinigen ganz im Feuer zu ſtehen ſchien.

Es geht hiebey die Elektricität aus der Luft in die auf der Erde befindlichen Körper über, durch welche ſie ferner zur Erde abgeleitet wird. Man darf ſich nicht vorſtellen, daß zur Entſtehung des Wetterlichts, wie Einige gemuthmaßet haben, irgend ein Hinderniß oder eine Unterbrechung

der Leitung nöthig sey. Der Schein besteht nicht etwa aus Anhäufung einer leuchtenden Materie; und der Widerstand, der sich hiebey äußert, befindet sich nur da, wo das Licht entsteht, d. i. beym Uebergange aus der Luft in die Spitze, nicht im fernern Wege der Ableitung selbst. Zwar sind die angeführten Wetterlichter größtentheils bey unvollkommnen Ableitungen beobachtet worden; aber es sind auch schon diese zureichend genug, um die aus der Luft allmählich aufgenommene Elektricität wegzuführen, vorzüglich wenn sie vom Regen benetzt sind. In diesem Zustande ist jeder Thurm u. dgl. ein Wetterleiter. Daß man an den Spitzen der vollkommenen Leitungen bisher noch so wenig Wetterlichter bemerkt hat, kömmt wohl nur daher, weil dergleichen Leitungen noch immer nicht so häufig gewesen sind, und die Lichter nur unter gewissen Umständen entstehen. Doch ward am 16. Aug. 1773 an dem mit einer Ableitung versehenen Jacobithurme in Hamburg, und im Jahre 1776 an den Pulvermühlen zu Waltham in Esser ein Wetterlicht wahrgenommen.

Reimarus vom Blitze. Hamburg, 1778. 8. §. 44. §. 172 u. f.

Wettersäule, s. Wasserhose.

Wetterschirm, *Paratonnerre portatif.* Um seine Person vor dem Blitze zu schützen, wenn man während eines Gewitters unter freyem Himmel zu seyn genöthigt ist, haben **Bertholon de St. Lazare** und einige andere Naturforscher Regenschirme, mit einer metallischen Ableitung versehen, unter den angegebnen Benennungen in Vorschlag gebracht. **Reimarus** glaubt, dieser nicht zu verachtende Vorschlag könne mit den wenigsten Umständen ausgeführt werden, wenn man einen solchen Schirm aus gewächstem Seidentuch, mit fischbeinernen Stangen versehen, an einen langen Spatzierstock befestigte, und daneben eine breite metallene Tresse von zureichender Länge bey sich führte, daß solche erforderlichen Falls mit dem einen Ende oben am Knopfe des Stocks angesteckt, und mit dem an-

dern in einiger Entfernung auf der Erde befeſtigt werden könnte. Der Stock würde ſodann in die Erde geſteckt, und wenn man ſich unter dem ausgebreiteten Schirm niederſetzte, ſo hätte man daran einen ſchützenden Körper, welcher den Stral auffienge, und nicht herab in den Menſchen, ſondern mittelſt der metallenen Treſſe abwärts leitete.

Reimarus vom Blitze §. 78. S. 221.

Wetterſtral, ſ. **Blitz.**

Widderpunkt, ſ. **Frühlingspunkt.**

Widerſtand, Reſiſtentia, Renitentia, *Réſiſtance, Rénitence.* Dieſer allgemeine Name bezeichnet in der Mechanik alles dasjenige, worauf eine Kraft ſo verwendet wird, daß ſie ihre gewöhnlichen Wirkungen entweder ganz oder zum Theil nicht mehr äußern kann. Die gewöhnliche Wirkung einer Kraft iſt Bewegung; daher kan in dieſem Sinne alles, wodurch Bewegung ganz oder zum Theil gehindert oder aufgehoben wird, ein Widerſtand genannt werden. So ſagt man, die Feſtigkeit der Unterlage leiſte dem Falle oder Gewichte des Hebels Widerſtand, und es läßt ſich von jeden zwo entgegengeſetzten Kräften ſagen, daß die eine Widerſtand gegen die andere ausübe.

Vorzüglich aber wird der Name **Widerſtand** da gebraucht, wo Eigenſchaften (oder auch gewiſſe ſchon ins Gleichgewicht geſetzte Kräfte) der Körper zwar keine Bewegung hervorzubringen ſtreben, aber doch andere Bewegungen gleichſam in dem Maaße hindern, in welchem ſie dazu aufgefordert werden. So erzeugen Trägheit und Zuſammenhang der Körper für ſich allein keine Bewegung; ſie widerſtehen aber andern Kräften, und zwar mehr oder weniger, je nachdem die Gewalt, der ſie ſich widerſetzen, groß oder gering iſt. Die Feſtigkeit einer Felſenwand hebt eben ſowohl die Bewegung einer Geſchützkugel als den Schlag eines leichten Hammers auf. Im letzten Falle thut ſie wenig; ſie iſt aber vermögend, weit mehr zu thun, ſo bald ihr mehr zugemuthet wird. Eigentlich iſt ſo etwas, wie Herr **Käſtner** ſagt, nur ein Wiederhall anderer Kräfte.

Vocalis nymphe, quae nec reticere loquenti,
Nec prior ipſa loqui didicit, reſonabilis Echo.

ſ. **Gegenwirkung**. Zum Behuf der Rechnung aber wird es als eine entgegengeſetzte Kraft betrachtet, und dies mit Recht, weil es doch in der That Bewegung hindert.

Man kan ſolchergeſtalt den Widerſtand feſter oder flüßiger Körper betrachten. Ueber den erſten, in ſofern er aus der Feſtigkeit der Fibern entſteht, hat Galilei (Diſcorſi e dimoſtraz. matematiche intorno a due nuove ſcienze attenenti alla Mecanica. Leid. 1638.) Unterſuchungen angeſtellt, welche ſich vornehmlich auf das beziehen, was **Muſſchenbroek** in der Folge den reſpectiven **Zuſammenhang** nannte, ſ. **Cohaſion** (Th. I. S. 518.). Wenn nach ſeiner Theorie der Balken AL, Taf. XXVII. Fig. 82. an der Grundfläche AabC feſt, und G der Schwerpunkt dieſer Grundfläche iſt, ſo wird ſich das Gewicht, welches bey P müßte angehangen werden, um den Balken zu zerbrechen, zu dem Gewichte, welches nöthig iſt, ihn der Länge AP nach zu zerreißen, wie GD: AP verhalten. Galilei ſchließt hieraus, der Widerſtand ähnlicher Körper gegen das Zerbrechen wachſe in geringerm Verhältniſſe, als ihre Maſſen oder Gewichte. Denn jener Widerſtand wächſt nur, wie die Quadratzahl, die Maſſe aber wie der Würfel ähnlich liegender Linien. Hieraus zieht er den merkwürdigen Schluß, daß man die Feſtigkeit der Theile in Maſchinen nicht nach Modellen im Kleinen beurtheilen dürfe, indem die Maſchine durch ihr eignes Gewicht zerbrechen kan, wenn gleich das Modell feſt hält. Auch würde die Natur beym Bau der thieriſchen Körper eine gewiſſe Länge nicht überſchreiten können, ohne die Knochen der Gefahr zu brechen auszuſetzen; und es liegt hierinn der Grund, warum kleine Inſekten oft von ſo beträchtlichen Höhen fallen, ohne ihre Glieder zu beſchädigen. Eine andere merkwürdige Folge iſt, daß ein hohler Cylinder dem Bruche ſtärker widerſteht, als ein maſſiver von gleicher Grundfläche; daher die Natur die Knochen der Thiere, die Federn der Vögel, die Stengel der Pflanzen u. ſ. w. hohl gebildet hat.

Mariotte und **Leibnitz** haben in dieſer Theorie einige Abänderungen gemacht. Sie würde richtig ſeyn, wenn die Fibern plötzlich zerbrächen, und ſich nicht vorher verlängerten. Siehr man aber auf dieſen letztern Umſtand, ſo muß in der Theorie ſtatt des Schwerpunkts G ein anderer angenommen werden, weil ſich alsdann der Widerſtand jeder Fiber nicht, wie ihr Abſtand von der Linie Aa, ſondern, wie das Quadrat deſſelben, verhält. **Varignon** (Mém. de l'acad. des ſc. 1702, 1705, 1709.) hat dieſen Gegenſtand mit hinreichender Allgemeinheit ſehr ſchön behandelt; und **Muſſchenbroek** (Introd. ad cohaerentiam corporum firmorum, in ej. Diſſ. phyſicis, Lugd. Bat. 1729. 4 maj.) handelt von demſelben ausführlich, und mit Anführung vieler Verſuche.

Vom Widerſtande flüßiger Materien ſ. den nächſtfolgenden Artikel.

Montucla hiſt des Mathem. T. II. p. 269.

Widerſtand der Mittel, Reſiſtentia mediorum ſ. fluidorum, *Réſiſtance des milieux*. Feſte Körper, die ſich in einer flüßigen Materie, z. B. Waſſer oder Luft, bewegen, müſſen in jedem Augenblicke einen Theil ihrer Geſchwindigkeit verlieren, weil ſie nicht fortgehen können, ohne die in ihrem Wege liegenden trägen Theilchen des flüſſigen Mittels aus der Stelle zu treiben. Es wiederfährt ihnen alſo eben das, was geſchehen würde, wenn eine Kraft nach entgegengeſetzter Richtung ihre Bewegung hinderte. Daher ſtellt man ſich eine ſolche hindernde Kraft vor, und nennt dieſelbe den **Widerſtand der Mittel**.

Dieſer rührt blos von der Trägheit her, da der im vorigen Artikel betrachtete Widerſtand feſter Körper vom Zuſammenhange herkömmt. Flüßige Materien haben aber auch einigen, wiewohl geringen Zuſammenhang, oder eine **Zähigkeit**, aus welcher gleichfalls ein Widerſtand entſtehen muß; daher ſchon im Voraus vermuthet werden kan, daß die blos auf Trägheit gebaute Theorie mit der Erfahrung nicht genau übereinſtimmen werde.

Newton, deſſen unerſchöpflichem Erfindungsgeiſte wir dieſe Theorie zu verdanken haben, hat dieſelbe im zwey-

ten Buche seiner Principien in großer Allgemeinheit abgehandelt, und mit Versuchen verglichen, welche darzuthun scheinen, daß bey denen in der Natur vorgehenden Bewegungen der Widerstand dem **Quadrate der Geschwindigkeit** proportional befunden werde. Diese Theorie selbst hängt genau mit der Lehre vom Stoße flüßiger Materien gegen feste Körper zusammen, weil die Wirkung eben dieselbe seyn muß, es mag sich der feste Körper im ruhenden flüßigen, oder der flüßige gegen den ruhenden festen bewegen. Es beruhen also hierauf die Berechnungen des Stoßes gegen die Schaufeln der Wasserräder und Windmühlenflügel, so daß die Lehre vom Widerstande die Grenze wird, an welcher Mechanik und Hydrodynamik in einander fließen.

Man glaubte schon durch **Newtons** Bemühungen diese Lehre zur überzeugenden Richtigkeit gebracht, als **Robins** im Jahre 1752 bey Untersuchung der Bahn, welche abgeschossene Kugeln in der Luft beschreiben, ungemein große Abweichungen von derselben entdeckte, und dadurch die beym Worte **Ballistik** (Th. I. S. 236.) erzählten neuern Bemühungen veranlaßte. **Euler** hatte die allgemeine Lehre vom Widerstande gegen bewegte Punkte schon in seiner Mechanik (Mechanica. Petrop. 1736. 4. maj. Tom. I. c. 4. §. 367. sqq.) abgehandelt, woraus Herr **Kästner** (Anfangsgründe der höhern Mechanik, Cap. V. S. 64 u. f.) einen Auszug giebt. Die Lehre vom Stoße des Wassers findet man bey **Kästner** (Hydrodynamik §. 316. u. f. 336 u. f.), die vom Widerstande flüßiger Mittel bey **Karsten** (Lehrbegrif der gesammten Mathematik, vierter Theil, Mechanik, Greifsw. 1769. 8. Abschnitt XIX. XX.) größtentheils nach Bernoulli und Euler vorgetragen. Die Theorie läßt überall viel Ungewißheit übrig, und eben so wenig entscheiden die Versuche, deren vorzüglich in Frankreich sehr viele und auf mancherley Art angestellt worden sind. **De Borda** (Exp. sur la résistance de l'air in den Mém. de Paris 1763. Exp. sur la réfist. de l'eau, in Mém. 1770.), **d'Alembert, Bezout, Bossut** u. a. haben daraus Folgerungen gezogen, durch welche Newtons Theorie auf mehr als eine Art Abänderungen zu leiden scheint.

Die Unterſuchung der Geſetze des ſchiefen Stoßes flüßiger Materien und des Widerſtands auf krumme Flächen iſt von der göttingiſchen Societät zur Preisfrage auf 1791 aufgegeben worden.

Es ſcheint anfänglich, als ob ſich die Größe des Widerſtandes aus den Geſetzen des Stoßes müßte finden laſſen, da doch das Forttreiben der flüßigen Maſſe im Grunde nichts anders, als Mittheilung der Bewegung, iſt. Man findet auch in der That, wenn die vorangehende ebene und auf die Richtung ſenkrechte Fläche des bewegten Körpers = b, ſeine Geſchwindigkeit = c und die Dichte des widerſtehenden Mittels = n geſetzt wird, den Widerſtand als bewegende Kraft betrachtet, oder $R = \frac{\lambda nbc^2}{2g}$ (wo λ für unelaſtiſche Körper = 1, für elaſtiſche = 2 iſt, ſ. Stoß, S. 228.). Hiebey bleibt aber unbeſtimmt, wie groß man λ zu nehmen habe; überdies ſtößt der feſte Körper nicht auf völlig ruhende Theile der flüßigen Materie, ſondern auf ſolche, welche von den vorher ausweichenden ſchon in Bewegung geſetzt ſind, auch weichen viele Theile ſeitwärts aus, welches ſchon erwarten läßt, daß die Erfahrung den Widerſtand geringer, als vorige Formel, und λ kleiner als 1 und 2, angeben werde. Aus Newtons Verſuchen ſchien zu folgen, daß $R = \frac{nbc^2}{4g}$ d. i. $\lambda = \frac{1}{2}$ ſey, oder weil $\frac{c^2}{4g}$ die der Geſchwindigkeit c zugehörige Höhe h ausdrückt, (ſ. Fall der Körper, Th. II. S. 125.) daß R = nbh. Dieſer Ausdruck gehört dem Gewichte einer Säule von der Dichtigkeit n und dem Volumen bh zu. Daher läßt ſich Newtons Satz ſo ausdrücken: **Der Widerſtand iſt dem Gewichte einer Säule des Fluidi gleich, welche die Vorderfläche des bewegten Körpers zur Grundfläche, und die ſeiner Geſchwindigkeit zugehörige Höhe zur Höhe hat.** Newtons Verſuche ſind bey ganz geringen Geſchwindigkeiten angeſtellt. Bey ſchnellern Bewegungen, z. B. der Geſchützkugeln, iſt es entſchieden, daß man den Widerſtand weit größer, vielleicht 2 bis 3mal

so groß ($\lambda = 1$ bis $\frac{3}{4}$) annehmen müsse. Bey dieser Ungewißheit setzt man im Allgemeinen $R = 2\lambda nbh$.

Aus dieser Formel fließen nun folgende Lehrsätze, welche in die meisten Lehrbücher der Physik aufgenommen sind.

Bey gleicher Fläche und gleicher Dichtigkeit des Mittels verhält sich die Stärke des Widerstands, wie die Höhe, die der Geschwindigkeit zugehört, oder wie das Quadrat der Geschwindigkeit. Man nennt dies das Gesetz des Widerstandes, und es scheint für Bewegungen, die nicht allzuschnell oder allzulangsam sind, durch alle Erfahrungen bestätigt zu werden. In der Naturlehre führt man immer den Grund davon an, daß bey doppelter Geschwindigkeit nicht allein doppelt so viel Theile fortgestoßen werden, sondern auch jeder derselben eine doppelte Geschwindigkeit erhalte, daher ein vierfacher Verlust an Größe der Bewegung entstehe u. s. w. Eine so allgemeine Betrachtung reicht aber nicht hin, den Satz zu beweisen. Er muß vielmehr auf Erfahrungen gegründet werden, und diese scheinen doch bey sehr schnellen und langsamen Bewegungen andere Gesetze des Widerstandes anzugeben.

Bey gleicher Fläche und Geschwindigkeit verhält sich die Stärke des Widerstandes, wie die Dichtigkeit des Mittels. Dieser Satz, auf den Newton sehr viel rechnete, ist ungleich zweifelhafter, als der vorhergehende. Die Versuche des Ritters **von Borda** widersprechen ihm fast gänzlich, und es scheint, als ob der Formel für jede Materie ein besonderer Coefficient müsse beygefügt werden, den man nicht anders, als durch Versuche bestimmen kann. Daher sind auch alle Vorschläge, Dichtigkeiten der Luft durch ihren Widerstand gegen das Pendel zu messen, ohne Erfolg geblieben.

Bey gleicher Geschwindigkeit in eben demselben Mittel verhält sich die Stärke des Widerstandes, wie die Oberfläche, wobey vorausgesetzt wird, daß diese Fläche eben sey, und auf der Richtung des Weges senkrecht stehe. Auch diesem Gesetze scheinen die Versuche von **Borda** zu widersprechen; aber Herr **Kramp** urtheilt, es sey zu natürlich, um unwahr zu seyn.

Diese Formel drückt den Widerstand R als bewegende Kraft aus, und wird also mit der Masse oder dem Gewichte des bewegten Körpers dividirt, etwas geben, das sich als beschleunigende Kraft ansehen, und mit der Schwere = 1 vergleichen läßt. Man stelle sich nun vor, der bewegte Körper sey ein Cylinder von der Grundfläche = b, der Höhe = a, und der Dichte oder specifischen Schwere = m, so ist dessen Gewicht = mab. Dividirt man hiemit in $R = 2\lambda nbh$, so findet sich die beschleunigende Kraft des Widerstandes $= \frac{2\lambda nh}{ma,}$ d. h. um soviel ist die beschleunigende Kraft, welche sonst bey dieser Bewegung statt finden würde, in jedem Augenblicke wegen des Widerstandes zu vermindern.

Man erleichtert die Rechnungen über den Widerstand, indem man sich diejenige Geschwindigkeit vorstellt, bey welcher der Körper von dem flüßigen Mittel gerade so viel Widerstand leiden würde, als sein Gewicht beträgt, oder bey welcher die beschleunigende Kraft des Widerstandes der Schwere 1 gleich wäre. Die Höhe, welche dieser Geschwindigkeit zugehört, nennt Euler den **Exponenten des Widerstandes**. Wir wollen sie hier mit dem Buchstaben H bezeichnen. Verhält sich nun der Widerstand selbst allemal, wie c^2, oder wie h; und ist er (als beschleunigende Kraft) = 1, wenn h = H ist, so folgt hieraus, daß er allemal $= \frac{h}{H}$ seyn müsse. Dieser Ausdruck ist sehr bequem; man kan nun die beschleunigende Kraft, wenn sie bey der Bewegung im leeren Raume = f gewesen wäre, jetzt im widerstehenden Mittel $= f - \frac{h}{H}$ setzen, welches statt f in die Grundformeln der höhern Mechanik gebracht, die Fragen von der Bewegung in widerstehenden Mitteln allgemein beantwortet, obgleich dazu noch sehr feine Kunstgriffe der Rechnung des Unendlichen gehören. Alsdann muß H bey der Anwendung auf jeden Fall besonders bestimmt werden.

Beym vorhin angenommenen Cylinder ist $\frac{h}{H} = \frac{2\lambda nh}{ma}$,

mithin der Exponent $H = \frac{ma}{2\lambda n}$. Er verhält sich also direct, wie die specifische Schwere des bewegten Cylinders, und wie dessen Höhe oder Axe, und umgekehrt, wie die Dichtigkeit des widerstehenden Mittels, wobey freylich angenommen wird, daß der Coefficient λ stets einerley Größe behalte, und der bewegte Körper ein Cylinder, oder wenigstens ein Prisma sey, dessen ebene Grundfläche in der Richtung der darauf senkrechten Axe vorangeht.

Hat der bewegte Körper eine andere Gestalt oder Lage, so ändern sich Stärke und Exponent des Widerstands, und wieviel diese Aenderung betrage, muß nun aus den Gesetzen des schiefen Stoßes gefunden werden. Zum Unglück aber sind diese Gesetze noch weit entfernt, uns Resultate zu geben, welche mit der Theorie übereinstimmten. Nach der gewöhnlichen Theorie, welche **Karsten** (a. a. O. §. 303. u. f.) ausführt, soll der Widerstand, der auf die erhabne Fläche einer Kugel ausgeübt wird, halb so groß seyn, als derjenige, dem ihr größter Kreis bey gleicher Masse ausgesetzt wäre. Allein die Versuche des Ritters **de Borda** sind diesem Ausspruche gänzlich entgegen, und es scheint aus ihnen eher zu folgen, daß der Widerstand gegen die Kugel nur zwey Fünftel von dem beträgt, der auf ihren größten Kreis ausgeübt würde, welches auch die meisten neuern Mathematiker annehmen.

Newton selbst erkannte schon, daß seine Theorie den Erfahrungen nicht allenthalben Gnüge leiste. Zwar bey den Versuchen, die er im Jahre 1710 durch **Hawksbee** in der Paulskirche zu London anstellen ließ, um den Widerstand der Luft zu prüfen, waren die Abweichungen nicht beträchtlich (s. Princip. philos. L. II. Prop. XL. Schol.). Man ließ verschiedene hohle Kugeln von Glas aus einer Höhe von 220 englischen Fuß herabfallen, beobachtete die Zeiten des Falles, und berechnete dann aus ihrem Gewicht und Durchmesser, nebst der Dichte der Luft (welche 860mal leich-

ichter, als Wasser, gesetzt ward) die Fallhöhen, welche
n beobachteten Zeiten bey Betrachtung des Widerstandes
kommen müßten. Man fand folgende Resultate:

wicht der Kugeln	Durchmesser	Zeiten des Falles	Berechnete Höhen
0 Gran	5,1 Zoll	8 Sec. 12 Tert.	226 Fuß 11 Zoll
2 "	5,2 "	7 " 42 "	230 " 9 "
9 "	5,1 "	7 " 42 "	227 " 10 "
5 "	5,0 "	7 " 57 "	224 " 5 "
3 "	5,0 "	8 " 12 "	225 " 5 "
1 "	5,2 "	7 " 42 "	230 " 7 "

Diese berechneten Höhen weichen von 220 Fuß noch
11 Fuß, und eine davon nur $4\frac{1}{2}$ Fuß, ab. Fast noch
auer trafen die Versuche zu, welche Desaguliers 1719
leichten hohlen Kugeln aus Schweinsblasen anstellte,
r durch 272 Fuß fallen ließ. Die Resultate waren:

wicht	Durchmesser	Zeiten d. Fall.	Berechnete Höhen
Gran	5,28 Zoll	19 Sec.	271 Fuß 11 Zoll
"	5,19 "	17 "	272 " $10\frac{1}{2}$ "
"	5,3 "	$18\frac{1}{2}$ "	272 " 7 "
"	5,26 "	22 "	277 " 4 "
"	5,0 "	$21\frac{1}{8}$ "	282 " 0 "

n die drey ersten nicht um einen Fuß von der wahren
abweichen. Wie viel hiebey der Widerstand der Luft
nache, sieht man daraus, daß im leeren Raume
örper in 8 Sec. durch 1000, in 16 Sec. durch 4000
nl. Fuß gefallen seyn würden. Aehnliche Versuche
den Widerstand des Wassers stimmten eben so gut mit
Theorie überein.

Aber durch eine Reihe Versuche mit dem Pendel be-
Newton (Prop. XXXI. Schol.), daß bey sehr klei-
Schwingungen desselben alle Folgen des Satzes, daß
Widerstand dem Quadrate der Geschwindigkeit propor-
sey, von der Erfahrung sich entfernten. Er ward
ugt, daß der Widerstand wenigstens von zwey Ur-
herrühre, von welchen nur die eine jenem Gesetze, die
aber einem andern folge, und daß diese letztere Ur-

sache besonders bey langsamen Bewegungen sehr merklich wirke. Er sahe sich endlich genöthiget, über diesen zweyten Theil des Widerstands die Untersuchung gänzlich abzubrechen.

Uebrigens zeigen die Versuche von **Desaguliers** (Phil. Trans. num. 362.), daß dichte Bleykugeln von 2 Zoll Durchmesser in $4\frac{1}{2}$ Secunden um 50 Fuß weniger tief fallen, als sie im leeren Raume fallen würden, und daß gläserne hohle Kugeln von $5\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser in 6 Secunden um 288 Fuß zurückbleiben. Dem Widerstande der Luft ist es lediglich zuzuschreiben, daß schwere und dichte Körper schneller, als leichte, fallen. Aus eben dem Grunde schwingen auch schwerere Pendel wirklich geschwinder, als leichtere von gleicher Länge. In dichtern Fluidis schwingen die Pendel langsamer, als in dünnern, einmal weil in jenen der Widerstand stärker ist, und dann, weil durch den Gewichtsverlust im dichtern Flüßigen die beschleunigende Kraft der Linse mehr vermindert wird.

Lambert (Von dem Gange der Penduluhren, in den berliner Ephemeriden für 1776. II. Th. S. 215. u. f.), der auf die zuletzt angegebne Ursache aufmerksam macht, schlägt dabey die Pendel zu meteorologischem Gebrauch vor, um die Dichte der Luft zu beobachten. **Bouguer** hatte schon dergleichen Versuche gemacht, s. **Höhenmessung** (Th. II. S. 621.) und Herr **de Saussure** beschloß auf den Vorschlag des Herrn **Gruber** in Prag dieselben auf dem Col du Geant zu wiederholen; allein der Erfolg lehrte, daß das Pendel hiezu sehr unbequem und unsicher sey. (s. *Rozier* Journal de phys. Fevr. 1790. p. 98. sqq. und in **Gren** Journal d. Physik, 1790. 6tes Heft. S. 383. u. f.) Die Dichte der Luft an jedem Orte unmittelbar zu beobachten, dient weit besser das von **Fouchy** verbesserte Guerickische Manometer, oder die in den Abhandlungen der böhmischen gelehrten Gesellschaft für 1788 beschriebene Luftwage, mit welcher Herr **Gerstner** auf dem Riesengebirge Beobachtungen angestellt hat (s. Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge, von **Jirasek, Haenke, Gruber** und **Gerstner**. Dresden, 1791. 4.). Solche Beob-

ßungen müßten wohl erſt zum Grunde gelegt werden, um
e Dichte der Luft vorher zu beſtimmen; alsdann würde
an vielleicht die mit Pendeln gemachten Verſuche beſſer
ßen können, nicht die Dichte zu erfahren, ſondern die
eorie des Widerſtands der Luft zu vervollkommnen.

In den Bahnen der Geſchützkugeln verurſacht dieſer
iderſtand Abweichungen, deren Größe für ein Fluidum,
ches auf 6000mal leichter, als das darin bewegte Metall
ganz ungeheuer und unerwartet ausfällt. Man hat
bisher vergebens bemüht, die Theorie dieſer Wirkun-
gänzlich aufs Reine zu bringen; es ſcheint dabey noch
phyſikaliſchen Kenntniſſen zu fehlen, um die Gründe
chtigen zu können, auf welche die Mathematiker bisher,
eicht zu frühzeitig, gebaut haben.

Die Erfindung der Aeroſtaten eröfnete neue Ausſichten
dieſe Lehre. Die aeroſtatiſchen Kugeln ſteigen ohne
Mitwirkung einer bewegenden Kraft blos durch ihre
ſiſche Leichtigkeit auf, und werden von einer der
ere entgegengeſetzten beſchleunigenden Kraft getrieben,
Verhältniß zur Schwere durch genaue Abwägungen
mt werden kan. Dabey findet eine ſehr mäßige Ge-
digkeit ſtatt, welche mehr Uebereinſtimmung zwiſchen
ie und Erfahrungen erwarten läßt. Dieſe Vortheile
gen die Mathematiker, die Geſetze der Bewegung für
Fall beſonders zu unterſuchen; eine Arbeit, womit
bſt der große Euler noch wenig Tage vor ſeinem
beſchäftiget hat. Auflöſungen dieſer Aufgabe haben
rren **Meusnier** (in *Faujas de St. Fond* Deſcription
p. de la machine aëroſtatique. Paris, 1783. 8. p. 49.
r deutſch. Ueberſ. Leipzig, 1784. gr. 8. S. 41. u. f.)
ramp (Geſchichte der Aeroſtatik. Straßburg, 1784.
11 — 16. Abſchnitt) mitgetheilt, und mit dem aero-
en Verſuche auf dem Marsfelde vom 27. Aug. 1783
hen, ſ. Aeroſtat. Aber alle die ſchönen Hofnungen,
man ſich damals berechtiget hielt, ſind verſchwunden,
ſich die aeroſtatiſchen Verſuche unglücklicher Weiſe
den befinden, die ſich ganz zu geldbringenden Schau-
herabwürdigen.

Wäre der Raum, in dem sich die Planeten bewegen, mit einer merklich widerstehenden Materie erfüllt, so müßten dadurch die Axen der Planetenbahnen und die Umlaufszeiten um die Sonne von Zeit zu Zeit kürzer werden. Man hat doch bisher noch keine entschiedenen Spuren hievon gefunden, s. Aether (Th. I. S. 86.). Daraus folgt, daß die Materie, die sich in diesem Raume befindet, äußerst dünn seyn müsse. Das Daseyn einer Materie im Himmelsraume ist wahrscheinlich, auch von Newton nicht geläugnet worden, als welcher nur den absolut vollen Raum des Descartes bestreitet. Er erweiset (L. II. Prop. 36.), daß sich der Widerstand zu der Kraft, welche einer Kugel in der Zeit, in welcher sie $\frac{8}{3}$ ihres Durchmessers durchläuft, ihre ganze Bewegung nehmen würde, allemal wie die Dichte des Mittels zur Dichte der Kugel verhalte. Hieraus folgt, daß im absolut dichten Mittel, wo beyde Dichtigkeiten gleich wären, jede Kugel aufhören müßte, sich zu bewegen, so bald sie $\frac{8}{3}$ ihres Durchmessers zurückgelegt hätte.

Kästner Anfangsgründe der höhern Mechanik. Göttingen 1766. 8. I. Abschn. 5. Cap. S. 64. u. f.

Karsten Lehrbegrif der gesammten Mathematik, vierter Theil. Mechanik. Greifsw. 1769. 8. XIX. Abschnitt.

Kramp Geschichte der Aerostatik. Erster Theil. Strasburg, 1784. gr. 8. X. Abschn. S. 155. u. f.

Wind, Ventus, *Vent.* Die Bewegung der Luft im Luftkreise. Wird an irgend einer Stelle des Luftkreises das Gleichgewicht zwischen ihr und den benachbarten in Ansicht auf Druck, Dichte, Elasticität ꝛc. gehoben, so drängt der stärkere Theil dahin, wo er geringern Widerstand findet, und es entstehen dadurch die Bewegungen, die wir Winde, und in heftigern Graden Windsbraute, Stürme, Orkane nennen.

Man giebt den Winden nach der Weltgegend, aus der sie kommen, die Namen der Nord- Süd- Ost- Westwinde, und legt eben so denen, die nicht gerade aus einer Hauptgegend wehen, den Namen der zugehörigen Nebengegend bey. So werden der Richtung nach

Winde unterschieden, s. **Weltgegenden**, welches zum raktischen Gebrauch für Schiffahrt und Meteorologie mehr s hinreichend ist, da ohnedem die Natur der Sache keine ollkommne Genauigkeit verstattet.

Man hat die Fragen aufgeworfen, ob die Bewegung r Luft beym Winde gerade fortgehend (motus progressi-s), oder wellenförmig sey, oder ob sie sich, wie der Schall, n einem Orte nach allen Seiten zu ausbreite? Auf der dfläche, wo die Winde gegen allerley Hindernisse stoßen, men ohne Zweifel alle diese Arten der Bewegung statt den; in der Höhe aber giebt der Gang der Wolken An-, einen geradlinichten Fortgang des Windes zu vermu-n.

Die meisten Winde sind horizontal, oder weichen doch t viel von der wagrechten Richtung ab. Bisweilen giebt jedoch in der Luft Ströme, die nach allerley Winkeln ärts oder aufwärts geneigt, oder wohl gar lothrecht . Eine erwärmte oder sonst leichter gewordene Luft rückt ie Höhe; dagegen sinkt die kälter oder schwerer gewor-e nieder, bis das Gleichgewicht erhalten ist. Auf solche können Luftströme nach unzählbar verschiedenen Rich-gen entstehen.

An einigen Orten sind die Winde das ganze Jahr hin-h **beständig**; an andern verändern sie sich **periodisch** gewissen Gesetzen; an sehr vielen findet man lauter **änderliche Winde** mit unaufhörlichem Wechsel und leichheit.

Auf dem Weltmeere wehet zwischen den Wendekreisen noch einige Grade über dieselben hinaus ein **beständer Ostwind**, der sich jedoch nordwärts der Linie mehr Nordost, und südwärts derselben nach Südost zieht, sich bey dieser Abweichung nach dem Stande der Sonne tet. Wenn nemlich die Sonne in den nördlichen Zei-stehet, so zieht sich dieser Wind auf der Nordseite we-r nach Norden, dagegen aber auf der Südseite mehr Süden; und beym Stande der Sonne in den süd-n Zeichen geschieht gerade das Gegentheil. Die Be-ständigkeit dieser Winde (*Ventis alizés*, engl. Trade-winds)

hat **Halley** (An hiſtorical account of the trade-winds and monſoons etc. in den Philoſ. Trans. num. 183. p. 153.) zuerſt genauer dargeſtellt, und **Muſſchenbroek** (Introd. ad philoſ. nat. Tom. II. Tab. LXIV.) giebt nach ihm und **Dampier** eine Karte darüber, deren Anblick ihre Richtungen und die Abänderungen derſelben ganz deutlich überſehen läßt.

Halley nimmt als Urſache dieſer beſtändigen Winde mit Recht die Erwärmung des Luftkreiſes durch die Sonne an. Da dieſe beſtändig zwiſchen den Wendekreiſen von Oſten nach Weſten umläuft, ſo wird an dem Orte, in deſſen Scheitel ſie ſteht, die Luft am ſtärkſten erwärmt, und die daſelbſt befindliche Luftſäule ausgedehnt. Dadurch erhebt ſich dieſer ganze Theil des Luftkreiſes, muß aber, weil er aus einer flüßigen Materie beſteht, oben auf allen Seiten abfließen. Damit nun das Gleichgewicht wieder hergeſtellt werde, wird die untere kältere Luft von allen Seiten zufließen, durch die Sonne wieder erwärmt werden, und ſo dieſen Umlauf immer fortſetzen. Weil ſich aber der Ort, wo dieſes geſchieht, verändert und mit der Sonne von Morgen gegen Abend fortrückt, ſo fließt die erwärmte Luftſäule vornehmlich gegen Morgen zu über, und es bewegt ſich dagegen die untere kältere Luft vornehmlich von Morgen gegen Abend, daher an den Orten der Erde, über welche die Sonne gerade hinweggeht, und in der Nähe derſelben, ein beſtändiger Morgenwind merklich ſeyn muß. Zugleich muß ſich dieſer Wind nach dem Stande der Sonne in der Ekliptik richten, woraus ſich die angeführten Abweichungen von der Morgengegend mit ihren Veränderungen ganz leicht erklären.

D'Alembert (Reflexions ſur la cauſe generale des vents, piece, qui a remporté le prix par l'acad. royale de Pruſſe pour l'année 1746. à Berlin, 1747. 4.) unterſucht, welchen Einfluß die Anziehung des Monds auf die Geſtalt des Luftkreiſes haben müſſe. Man ſieht leicht, daß der Mond eben ſowohl in der Luft, als im Meere, eine abwechſelnde Ebbe und Fluth veranlaſſen muß, obgleich das Barometer nichts davon anzeigt. **D'Alembert** findet,

daß diese Luftfluth viel zu gering sey, um jemals durch eine Barometerveränderung merklich zu werden, daß aber dennoch hieraus ein beständiger Luftstrom von Osten nach Westen entstehen müsse, daher man diese Ursache bey der Erklärung des beständigen Ostwinds wenigstens mit zu Hülfe nehmen muß. Beyde Ursachen haben ihre stärkste Wirkung zwischen den Wendekreisen, und verlieren sich gänzlich in einer Breite von etwa 30°.

Wäre die Erdfläche eben und gleichartig, entweder überall trocken, oder ganz mit Wasser bedeckt, so würde der Ostwind zwischen den Wendekreisen stets auf die angeführte Art herrschen. Allein es liegen hier viel Hindernisse im Wege. Das Weltmeer ist durch zwo oder drey Landzungen und viele Inseln zertheilt, welche die Wärme nicht auf gleiche Art mit dem Wasser annehmen, dem Winde widerstehen und ihm oft eine ganz entgegengesetzte Richtung geben. Ueberhaupt nimmt das Wasser die Abwechselungen der Wärme und Kälte nicht so schnell und stark, als das Land, an. Der sandige Boden von Nigritien z. B. wird von der Sonne weit stärker erhitzt, als das Meer; daher muß die kältere Luft vom Meere herbeystreichen, und von der Insel Palma längst den Küsten von Biledulgerid und Nigritien einen beständigen Nordwestwind verursachen. Eben so ist die Beschaffenheit des Bodens in Guinea und Biafara, wodurch ein Zuströmen kälterer Luft vom äthiopischen Meere her, und ein Südwind längst der Küste der Caffern und Angola veranlasset wird. Aus ähnlichen Gründen läßt sich sehr vieles von der großen Verschiedenheit der Winde an den Küsten erklären, dessen umständliche Ausführung, welche hier zu weitläuftig fallen dürfte, bey **Musschenbroek** (Introd. ad philos. nat. To. II. §. 2558–2576) nachgelesen werden kan. Den allgemeinen Ostwind findet man an der östlichen Küste von Afrika schon 15 Meilen weit vom Lande, an der Küste von Amerika hingegen nicht eher, als 50 Meilen von demselben. Im stillen Meere herrscht er mit mehr Stärke und Beständigkeit, indem der Widerstand daselbst seltner und geringer ist. Unter der Linie ist der Himmel vom März bis zum Septem-

ber klar; aber im Januar erheben sich die Stürme, welche gegen den südlichen Wendekreis zu immer allgemeiner und heftiger werden, je größer die Breite ist. Sie kommen gemeiniglich von Westen, so daß es das Ansehen hat, als würde der Luftstrom von den Andes gebrochen und nach ihrer Richtung geleitet.

Zu den periodischen Winden gehören außer den Passatwinden oder Monsoons im indischen Meere, von welchen ein eigner Artikel handelt, auch die abwechselnden Land- und Seewinde an den Küsten der heißen Zone. Die Landwinde wehen bey Nacht nach der See zu; die Seewinde bey Tage vom Meere landwärts. So entsteht auf Domingo gemeiniglich ein Ostwind vom Meere her von 10 Uhr Vormittags, hingegen um 6 oder 7 Uhr Abends ein Westwind vom Lande, welcher die ganze Nacht hindurch anhält. Die Seewinde sind an den Vorgebirgen am stärksten, in den Meerbusen am schwächsten, herrschen rund um die Inseln, und sind bey klarem Wetter regelmäßig. Doch gehen sie nie weit ins Land hinein. Die Landwinde gehen auf den Inseln von der Mitte aus nach allen Seiten; zuweilen reichen sie kaum bis über die Ufer, zuweilen gehen sie eine halbe Meile und noch weiter ins Meer. Sie dauern desto kürzer, je stärker sie sind. Von den Vorgebirgen kommen die schwächsten Landwinde, dagegen sind die in den Meerbusen die stärksten.

Diese Erscheinungen setzen es außer Zweifel, daß die ungleiche Erwärmung und Abkühlung der Land- und Seeluft den wahren Grund dieser abwechselnden Winde enthalte. In der Nacht wird das Land schneller erkältet, und die untere dichtere Luft verbreitet sich gegen die auf dem Meere liegende dünnere, dagegen am Tage wegen der schnellern und stärkern Erwärmung des Landes das Gegentheil geschieht.

In den gemäßigten und kalten Zonen herrschen unbeständige Winde (venti liberi). Es sind zwar immer an jedem Orte gewisse Winde häufiger, als andere; aber sie finden sich hier nicht zu bestimmten Zeiten und in regelmäßiger Ordnung ein. Musschenbroek giebt für Utrecht

aus Beobachtungen von 29 Jahren im Durchschnitte für jedes Jahr 42 Tage Nordwind, 33 N. W., 77 W., 58 S. W., 33 S., 26 S. O., 43 N. O an; Krafft für Tübingen aus 9jährigen Beobachtungen 20 Tage N., 11 N. W., 61 W., 26 S. W., 11 S., 6 S. O., 60 O., 15 N. O., 155 Tage Windstille an. An beyden Orten ist der Westwind der häufigste. In Holland fehlen die Ostwinde fast gänzlich, und Südost ist der seltenste, wovon Musschenbroek zwo Ursachen angiebt, einmal, weil Holland stets feuchter und kälter, als das gegen Ost und Südost liegende Deutschland, ist, und dann, weil die Gebirge in der Schweitz, Tyrol, der Pfalz und Jülich diese Winde abhalten. Gegen den Nordpol scheint der Nordwind, gegen den Südpol der Südwind mehr herrschend zu werden. Bisweilen herrschen anhaltende Winde eine Zeitlang durch ganze Länder; zu anderer Zeit sind die Winde, selbst an nahe gelegnen Orten, ganz unterschieden. Sie brechen sich an Wäldern, Bergen und andern Gegenständen, und erhalten nach Beschaffenheit des Bodens und der Umstände sehr verschiedene Grade der Stärke.

Die beständigen Winde wehen sehr gleichförmig und gelind; ihre Geschwindigkeit beträgt nicht über 10 — 15 Fuß in einer Secunde. Die unbeständigen hingegen sind geschwinder und heftiger. Bey einer Geschwindigkeit zwischen 40 und 60 Fuß in der Secunde führen sie den Namen der Stürme (procellae), und die noch geschwindern heißen Orkane *(Ouragans)*. Mariotte setzt zwar die Geschwindigkeit des heftigsten Windes nur auf 32 pariser Fuß; aber Derham (Philos. Trans. num. 114.) beobachtete schon einen Sturm von 66 engl. Fuß Geschwindigkeit, wodurch eine steinerne Säule von 12 Fuß Höhe, 5 Fuß Breite und 2 Fuß Dicke abgebrochen ward. Ein andermal war die Geschwindigkeit 81 Fuß in einer Secunde. Krafft (Comm. Petrop. Vol. XIII. p. 380.) beobachtete am 24. März 1741 zu Petersburg einen Orkan, der in einer Secunde $109\frac{7}{10}$ rheinl. Fuß durchlief, und zu anderer Zeit einen von 123 Fuß.

Dieſe unbeſtändigen Winde haben einen ungleichen Gang. Bald legen ſie ſich, um gleichſam auszuruhen, bis aufs neue ein deſto heftigerer Stoß erfolgt. Vielleicht kömmt dieſes von einer wellenförmigen Bewegung her, bey der die Luftwellen eben ſo, wie die im Waſſer, durch Zwiſchenräume getrennt ſind. Der Wind iſt gemeiniglich etwas über der Erde am ſtärkſten, wo ihn kein Hinderniß ſchwächt, daher auch auf der See heftiger, als auf dem Lande, und auf dem flachen Felde ſtärker, als an waldichten Orten. Auf den Gipfeln hoher Berge wüten die Stürme mit erſtaunlicher Gewalt.

Man hat viele Beyſpiele von ſehr gewaltſamen Wirkungen der Winde. **Muſſchenbroek** führt an, daß am 8. Auguſt 1749 der Wind in Schleſien 17 Mühlen umwarf, zu einer Zeit, da in Leiden eine vollkommne Windſtille herrſchte. Im Jahre 1680 ward ohnweit Warſchau ein ganzer Kirchthurm mit Glocken und allem Zubehör abgehoben und auf ein entlegnes Haus geführt (Journal des Savans, 1680. p. 241.). In eben demſelben Jahre am 7. Junii ſtürzte in Frankreich ein Orkan mehrere Schlöſſer und Kirchen ein, und führte einen Kirchthurm mit den Glocken 100 Schritt weit fort. Im Jahre 1766 den 13. Auguſt zerſtörte der Sturm auf Domingo 6 Kirchen von Grund aus, und hob von vier andern die Dächer ab, wobey 69 Fahrzeuge ſtrandeten und 335 Perſonen umkamen.

Das Vermögen des Windes hängt von ſeiner Geſchwindigkeit und von der Dichte der Luft ab. **Muſſchenbroek** (Introd. To. II. §. 2619. ſqq.) führt einige Rechnungen hierüber, wobey er annimmt, das Moment des Windes verhalte ſich, wie das Produkt der Luftmaſſe in das Quadrat der Geſchwindigkeit. Nach dieſem Satze müſſen ſich die Geſchwindigkeiten von Waſſer und Luft, wenn beyde gleiche Wirkung thun ſollen, wie die Quadratwurzeln aus ihren ſpecifiſchen Schweren (etwa wie 1 zu 24 bis 30) verhalten. Die Verſuche lehren auch, daß die Luft 24 mal ſchneller, als das Waſſer, gehen müſſe, um mit dieſem gleiche Wirkung auf eine ebene Fläche zu thun. Nun iſt nach **de la Hire** die Kraft des Stoßes eines fließenden

Wassers dem Gewichte einer Wassersäule gleich, welche die gestoßne Ebene zur Grundfläche, und die der Geschwindigkeit zugehörige Höhe zur Höhe hat. Wenn also das Wasser in einer Secunde 1 pariser Schuh durchläuft, welcher Geschwindigkeit die Höhe $\frac{1}{60}$ Schuh zugehört, so wird die Kraft des Stoßes auf 1 Quadratschuh Fläche dem Gewichte von $\frac{1}{60}$ Cubikschuh Wasser gleich, oder wenn man den Cubikschuh Wasser 63 Pfund schwer annimmt, = $1\frac{1}{20}$ Pfund seyn. Eben so groß ist die Kraft eines Windstoßes, der in einer Secunde 24 Fuß durchläuft.

Der stärkste beobachtete Sturmwind von 123 Fuß Geschwindigkeit, geht ohngefähr $5\frac{1}{8}$ mal schneller, wird also etwa 26 mal stärker wirken, und auf 1 Quadratschuh Fläche mit einer Kraft von $26 . 1\frac{1}{20}$ d. i. etwa 27 Pfund stoßen. Hieraus läßt sich nun bald überschlagen, daß er auf einen 58 Fuß hohen Baum mit einer Krone von 50 Fuß Breite und einem Stamme von 10 Fuß Höhe eine Kraft von 4200000 Pfund, und auf einen Thurm, der 150 Fuß hoch und auf jeder Seite 30 Fuß breit ist, eine von mehr als 9 Millionen Pfund ausüben muß.

Auf gleichen Gründen mit dieser Berechnung beruht die ganze Theorie des Windstoßes gegen ebene Flächen, welche derselbe entweder nach senkrechten, oder nach schiefen Richtungen, wie bey den Windmühlenflügeln, trift. Man findet diese Theorie im besten Zusammenhange beym **Karsten** (Lehrbegrif der gesamt. Math. 6ter Theil, 1771. Pnevmatik, IX. Abschn.) vorgetragen. Gewöhnlich wird angenommen, der Druck, den eine auf die Richtung des Windes senkrechte Fläche = b leidet, wenn des Windes Geschwindigkeit der Höhe h zugehört, und die Dichte der Luft = n heißt, sey = nbh. Dies kömmt mit Newtons Theorie vom Widerstande überein. Ueberhaupt ist der Stoß flüßiger Materien gegen feste Flächen mit dem Widerstande einerley, den die Materien thun, wenn sie ruhen und die Flächen durch sie hin bewegt werden. Denn es ist einerley, ob der Wind gegen eine ruhende Fläche stößt, oder ob diese Fläche mit gleicher Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung durch die ruhende Luft geführt wird. Da-

her läßt sich die newtonische Formel für den Widerstand R = nbh auch hier gebrauchen; man hat aber zu bedenken, daß Andere R = 2 n b h annehmen, und im Allgemeinen R = 2 λ n b h wird, wo der Werth von λ für jeden besondern Fall erst durch Erfahrungen auszumachen ist. Bey schnellen Bewegungen ist es entschieden, daß R weit größer, als n b h wird, s. **Widerstand der Mittel.**

Beym schiefen Stoße unter dem Neigungswinkel α nimmt man den lothrechten Druck des Windes gegen die Ebene = nbh. $\sin\alpha^2$ an, obgleich auch bey diesem Satze die Schlüsse, welche ihn rechtfertigen sollen, mangelhaft sind. Ueberhaupt ist diese Lehre vom Stoß und Widerstande flüßiger Materien so vielen Schwierigkeiten ausgesetzt, daß **Euler** (Dilucidationes de resistentia fluidorum in Comm. Petrop. To. VIII. p. 200.) urtheilt, eine wahre und scharf erwiesene Theorie derselben zu geben, übersteige die Kräfte des menschlichen Verstandes.

Die Winde haben sehr ungleiche Eigenschaften und Wirkungen, nach Beschaffenheit der Orte, von denen sie herkommen. Von Gegenden, welche mit Eis und Schnee bedeckt sind, wehen sie kalt, von erhitzten Sandheiden heiß und erstickend, vom Meere und Seen feucht, von warmen hochliegenden Orten trocken u. s. w. Sehr leicht kan also der Wind aus einer und eben derselben Weltgegend für einen Ort gesund, angenehm und vortheilhaft, für einen andern ungesund, beschwerlich und schädlich seyn.

Die Bewegung der Wolken zeigt, daß der Luftkreis in ungleichen Höhen weder einerley Geschwindigkeit, noch einerley Richtung habe, ja daß die untern Winde den obern zuweilen gerade entgegengehen. Wenn man die Geschwindigkeit des obern Windes aus der Bewegung der Wolken beurtheilt, so findet man sie sehr groß, zuweilen, auch bey anhaltenden Winden, auf 30 Fuß in einer Secunde.

Aristoteles (Meteor. L. III.), **Seneca** (Quaest. nat. V. 12.) und **Plinius** (H. N. II. 48.) erwähnen besondere Arten plötzlicher Stürme und Orkane (repentini flatus) unter den Namen Prester, Exhydria, Ecnephias, Typhon. Der **Prester** soll ein mit Blitzen begleiteter Sturmwind

seyn, und wird insgemein für das anjetzt unter dem Namen der Wettersäule oder Wasserhose bekannte Meteor angenommen, s. **Wasserhose.** Die Exhydria, wobey eine Menge Wasser herabstürzt, wird gewöhnlich für den Wolkenbruch erklärt; so wie der **Eknephias**, der aus einer Wolke hervorbricht, den im äthiopischen Meere, und vornehmlich am Cap der guten Hofnung vorkommenden sogenannten **Travados** ähnlich zu seyn scheint. Diese Travados bestehen aus kleinen schwarzen Wolken, welche sich bey stillem und klarem Wetter zeigen, innerhalb einer kleinen Stunde sich weit verbreiten, und die schrecklichsten Stürme hervorbringen, welche zuweilen den ganzen Compaß durchlaufen, Schiffe umwerfen und alles, was ihnen vorkömmt, zerstören. Auf der Küste von Guinea giebt es deren oft 2 bis 3 des Tages, im April, May und Junius; ingleichen in Loango, Guardafui, und auf dem Vorgebirge der guten Hofnung, wo besonders die Travaten vom Tafelberge unter dem Namen des **Ochsenauges** bekannt sind. Der **Typhon** (ecnephias vibrans, vortex *Plin.*) wird als ein heftiger ebenfalls aus einer Wolke hervorbrechender Wirbelwind beschrieben, s. **Typhon.**

Die **Wirbelwinde** (turbines) bestehen aus einer größern oder kleinern mit Heftigkeit um ihre Axe gedrehten Luftsäule, welche zugleich eine fortgehende Bewegung zeigt. Ihre Wirkungen sind oft sehr gewaltsam. Großentheils mögen sie wohl aus wahren Wettersäulen bestehen, welche auf dem trocknen Lande eben sowohl, als auf dem Meere, durch die elektrische Anziehung können verursacht werden, s. **Wasserhose.** Denn die meisten hängen mit einer dichten und schwarzen Wolke zusammen, mit der sie sich fortbewegen. Gleichwohl können umdrehende Bewegungen der Luft auch aus andern blos mechanischen Ursachen, z. B. aus dem Zusammentreffen entgegengesetzter Luftströme, aus dem Stoße des Windes gegen Hindernisse u. s. w. entstehen.

Die Theorie der Winde, so wichtig sie auch für die Meteorologie seyn würde, ist doch noch immer sehr weit von ihrer Vollkommenheit entfernt. Der Kanzler Bacon

(Hiſtoria naturalis et experimentalis de ventis 1664. in Bacon's Works by P. *Shaw*. London, 1733. 4. Vol. III. p. 441.) gab zwar ſchon an der Lehre von den Winden ein vortrefliches Beyſpiel ſeiner Methode, geſammlete Erfahrungen zu ordnen, und von ihnen zur Entdeckung der Geſetze und phyſiſchen Urſachen fortzuſchreiten. Indeſſen ſind doch alle Bemühungen in dieſem Fache ſehr unvollkommen geblieben. Die Urſachen der Winde ſind allzuvielfach und verwickelt; denn man ſieht leicht, daß jeder Umſtand, der nur immer das Gleichgewicht der Luftſäulen ſtört, hieher gerechnet werden könne. Erwärmung und Erkältung ſind freylich darunter die vornehmſten, und als ſolche auch von allen, die über die Theorie der Winde geſchrieben haben, z. B. **Colepreß** (Philoſ. Trans. n. 26.), **Garden** (The cauſes of ſeveral winds, in Phil. Trans. n. 175.), **Wargentin** (Kurze Anmerk. vom Winde, in den ſchwed. Abhdl. B. XXIV. v. J. 1762. S. 173. u. f.), **Strahl** (Theorie des Windes und der Kälte, in den leipziger Sammlungen zur Phyſik und Naturg. II. B. 5. St. S. 575.) betrachtet worden. Aber ſchon dieſe Urſachen wirken auf eine überaus mannigfaltige Art, und dann giebt es außer ihnen noch unzählbare andere, welche zur Erzeugung und Abänderung der Winde beytragen.

Muſſchenbroek (Introd. To. II. §. 2604. ſqq.) theilt die Urſachen der unbeſtändigen Winde in vier Claſſen, je nachdem ſie ſich unter der Erde, auf der Erdfläche, im Luftkreiſe, oder endlich über demſelben befinden. Von **unterirdiſchen Winden**, die aus den ſogenannten **Aeolushöhlen** hervorbrechen, zeugen viele Beobachtungen. Als Urſachen derſelben laſſen ſich ungleiche Erwärmung und Erkältung in communicirenden Gängen, Wind durch einen Fall des Waſſers veranlaßt, unterirdiſches Feuer, Erdbeben, Durchſtreichen des äußern Winds durch Gänge unter der Erde ꝛc. angeben. Solche Winde brechen bisweilen aus dem Meergrunde hervor, und verurſachen ein Wallen und Brauſen des Waſſers (ſ. Wundererſcheinungen, ins Licht geſetzt von **J. Knoll**. Langenſalza, 1785. 8.). Auf der Erdfläche giebt es faſt unzählbare Umſtände, welche die

Luft bewegen können, die Wellen des Meeres, der Fluth und groſser Ströme, aufsteigende Dünste, starke Feuer und Explosionen, das Schmelzen des Schnees, Fall der Körper, z. B. bey den Schneelavinen in den Alpen, Gährung und Fäulniß der Körper, durch die Menge entwickelter elastischer Materie u. s. w. Im Luftkreise ist unstreitig der Sitz der vornehmsten Ursachen, die Verdichtung und Verdünnung der Luft durch Kälte und Wärme, durch Aufsteigen der Dünste und Herabfallen des Regens, durch Erweiterung und Zusammendrückung der Wolken, die Luftelektricität, die Erkältung der Luftsäulen durch den Schatten der Wolken, und, wie Musschenbroek hinzusetzt, das Aufbrausen verschiedener einander begegnender Ausdünstungen, wodurch elastische Materie erzeugt wird, endlich der Blitz, indem er die Luft aus der Stelle treibt, und andere veranlaßt, sich in den leeren Raum zu ergieſsen. Ueber dem Luftkreise findet man noch Ursachen der Winde in der Anziehung der Sonne, und vornehmlich des Monds, welche auf die Luft eben so, wie auf das Meer, wirken. Dies ist im kurzen eine Uebersicht aller von Musschenbroek angegebnen Ursachen.

Herr de Lüc (Neue Ideen über die Meteorol. II. Th. §. 840. u. f.) giebt als die am besten bekannten Ursachen der regelmäßigen Winde den jährlichen und täglichen Lauf der Sonne, nebst der Bewegung an, welche der Luft durch die Umwälzung der Erde um ihre Axe eingedrückt ist. Diese letztere nemlich muß derjenigen Luft, welche vom Aequator in die nördlichern Parallelkreise übergeführt wird, wo die Umdrehung langsamer geschieht, eine Richtung nach Osten geben, weil diese Luft die ihr mitgetheilte stärkere Bewegung nach dieser Gegend noch eine Zeitlang behält: es muß sich dadurch der Wind, der eigentlich Süd seyn sollte, in Südwest verwandeln. Die umgekehrte Ursache verwandelt für uns die Nordwinde in Nordost. Da aber die Winde selbst bey weitem nicht das Regelmäßige zeigen, welches diese Ursachen allein hervorbringen würden, so muß es deren noch mehrere und wirksamere geben. Ohne Zweifel, sagt Herr de Lüc, gehören dahin Ausdünstung und Regen, wovon

letzterer, wenn er plötzlich entsteht, fast allezeit mit Sturm begleitet ist. Beyde hatte auch schon Herr de Saussure (Essais sur l'Hygrometrie, Essai IV. §. 283.) zur Erklärung gewisser Winde gebraucht, wobey er glaubte, daß theils die elastischen Dünste bey ihrer plötzlichen Verdichtung zu tropfbarem Wasser luftleere Räume veranlassen, theils der Regen selbst wieder elastischen Dunst erzeuge, und dadurch eine merkliche Ausdehnung in der Luft bewirke. Herr de Lüc zeigt aber, daß die gewöhnliche Art, Ausdünstung und Regen zu betrachten, zu Erklärung der gewaltsamen Stürme, welche so oft vor den Gewittern und Platzregen vorhergehen, nicht hinreichend sey. Er sucht vielmehr mit Wahrscheinlichkeit die wahre Ursache dieser beträchtlichen Windstöße in den plötzlichen Verwandlungen, die sich in der Atmosphäre zutragen. Wenn die Dünste, die sich durch Ausdünstung in den Luftkreis erhoben hatten, eine Zeitlang in Luftgestalt daselbst befindlich gewesen sind, so werden sie vielleicht plötzlich und mit großer Zunahme des Volumens wiederum in Wasserdunst verwandelt, und dieser verdichtet sich nun mit starker Abnahme des Volumens zu tropfbarem Wasser. Aus so schnellen und starken Veränderungen des Volumens werden die Stürme und Windstöße sehr begreiflich, welche man bey plötzlicher Bildung der Wolken und bey plötzlichen Regengüssen fast allezeit bemerkt. Und wenn nach Herrn de Lüc die Wolken nicht bestimmte bleibende Massen, sondern vorübergehende Phänomene sind, welche alle Augenblicke zerstört und wieder erneuert werden, (s. **Wolken**) so erklärt sich hieraus auch die Ursache der lang anhaltenden Winde, wovon sich aus dem gewöhnlichen System, welches Ausdünstung und Regen als Auflösung und Niederschlag betrachtet, nicht so leicht Rechenschaft geben läßt.

Der Nutzen, den die Winde verschaffen, ist von großer Wichtigkeit, und übersteigt bey weitem den Schaden, der bisweilen durch ihre gewaltsamern Ausbrüche entstehet. Sie haben den größten Einfluß auf die Temperatur, Feuchtigkeit und übrige Beschaffenheit der Luft; sie helfen durch die Bewegung ihre Mischung bilden, und ihre Verderbniß ver-

rhüten, sie vertheilen den Regen, trocknen, kühlen, ärmen den Boden; sie treiben Maschinen, führen uns n einem Welttheile zum andern über das Meer, und ge- n unter allen andern noch die wahrscheinlichsten Anzeigen r bevorstehenden Witterung.

v. *Muſſchenbroek* Introd. ad philoſ. nat. Lugd. Bat. 1762. 4. . II. § 2548. ſqq.

Torb. Bergmann phyſicaliſche Beſchreibung der Erdkugel ch Röhl. Greifsw. 1780. 8. Zweyter Band. S. 88 u. f.

Erxleben Anfangsgründe der Naturlehre, 4te Auflage durch htenberg, §. 715 u. f.

de Luc Neue Ideen über die Meteorologie, a. d. Frz. Ber- und Stettin, 1788. gr. 8. II. Th. §. 820 u. f.

Windbüchſe, Sclopetum pneumaticum, *Fuſil à* . Ein Schießgewehr, welches ſo eingerichtet iſt, daß f verdichtete Luft anſtatt des Schießpulvers eine auf ge- nliche Art in den Lauf geladene Kugel forttreibt.

Zeit und Ort der Erfindung dieſes Gewehrs ſind unbe- t; doch führt **Muſſchenbroek** an, daß ſich in der ehrkammer eines Herrn von Schmettau in Deutſch- eine noch ſehr unvollkommene Windbüchſe mit der rszahl 1474 befunden habe. Bekannter wurden dieſe ehre im ſiebzehnten Jahrhunderte, da man die Eigen- ten der Luft durch Verſuche näher kennen lernte. **Mer-** n (*Phaenomena pneumatica, prop.* 32.) führt an, ein öſiſcher Künſtler, Namens **Marin**, Bürger zu Liſieux r Normandie, habe für den König Heinrich IV. eine dbüchſe verfertigt. Nachher ſind von deutſchen, beſon- nürnbergiſchen Künſtlern größere unter dem Namen der dkanonen gemacht worden, welche Kugeln bis 4 Pfund e trieben, und damit in einer Entfernung von 400 itten ein 2 Zoll dickes Brett durchbohrten.

Das Weſentliche der Windbüchſen beſteht darinn, daß em ſtarken metallnen Gefäß, der **Windkammer**, ft durch eine Druckpumpe oder Compreſſionsmaſchine nein ſtark verdichtet wird. Dieſe Windkammer liegt n Schwanzſtücke des Laufs an, und wird von dieſem ein Ventil getrennt, welches ſo lange verſchloſſen , bis man die hineingeladene Kugel abſchießen will.

Alsdann wird das Ventil vermittelst eines kleinen Drückers, dergleichen auch sonst beym Flintenschlosse gewöhnlich ist, geöfnet; aber die ganze Einrichtung ist so gemacht, daß es nur wenige Augenblicke offen bleibt, damit nur so viel Luft herausgehe, als die Kugel fortzutreiben nöthig ist. Davon hat man die Bequemlichkeit, daß mehr Schüsse nach einander geschehen können, ohne von neuem Luft einzupumpen.

Die gemeinen Windbüchsen mit einfachem Laufe haben die Windkammer im Schafte, den man vom Laufe abschrauben und statt dessen eine Druckpumpe anschrauben kan, welche die Luft zu verdichten dienet. Um diese Verdichtung zu erleichtern und weiter zu treiben, kan man die Stempelstange der Pumpe am Fußboden des Zimmers befestigen, durch den auf die Pumpe geschraubten Schaft einen Polzen stecken, und vermittelst desselben den Schaft an einer Druckstange aufhängen, deren äußerstes Ende an der Wand des Zimmers so befestiget ist, daß es sich daselbst frey auf und ab drehen kan. Das andere Ende wird mit den Händen ergriffen, und so der Schaft mit der Pumpe wechselsweise gehoben und niedergedrückt (s. *v. Muſſchenbroek* Introd. ad phil. nat. Tom. II. §. 2111. Tab. LV. Fig. 10.).

Andere Windbüchsen haben einen doppelten Lauf aus zween Cylindern, welche in einander stecken, und eine gemeinschaftliche Axe haben. Hiebey dient der Raum zwischen den beyden Läufen statt der Windkammer, und die Druckpumpe, durch welche man die Luft in demselben verdichtet, ist in dem Schafte angebracht. Die dazu gehörige Stempelstange wird da, wo sie aus dem Schafte hervorraget, mit einem Ringe versehen. Wenn die Luft eingepumpt werden soll, so steckt man durch diesen Ring einen eisernen Polzen, tritt auf denselben mit den Füßen, ergreift den Lauf mit den Händen, und bewerkstelliget auf diese Art das Einpumpen durch abwechselndes Heben und Niederdrücken des ganzen Werkzeugs.

Die Theorie der Windbüchsen handelt **Karsten** (Lehrbegrif der gesammt. Mathemat. 6ter Theil, Pneumatik,

chnitt VIII.) ab, und findet, wenn die Luft 100mal
r, als natürlich, verdichtet, die Länge des Laufs 4 Fuß,
Durchmesser der Kugel $\frac{3}{4}$ Zoll, die Länge des Raums,
anfangs die verdichtete Luft enthält, 2 Zoll ist, so werde
Bleykugel mit einer Geschwindigkeit von 654 pariser
in einer Secunde aus dem Laufe getrieben, welche An-
aber wegen des Gegendrucks und Widerstands der
osphäre auf 628 Fuß herabzusetzen ist.

Nollet (Leçons de phys. exper. To. III. Leç. X.
. I. Cap. 7.) erklärt die Windbüchse für ein bloßes
elwerk, weil sie nicht so bequem, so sicher zum Ge-
ch und so dauerhaft, als anderes Schießgewehr sey;
tadelt er sie, wegen ihrer Wirkung im Stillen, als
gefährliches Werkzeug. Dieser letzte Grund betrift
den Mißbrauch der Sache, und in Absicht des ersten
t alles von der Geschicklichkeit des Künstlers ab. Man
ret von Windbüchsen nicht völlig gleiche Wirkung mit
n Gewehren, und so ist es immer Vortheil genug,
sie dienen, schädliche Thiere an Orten zu tödten, wo
wegen Feuersgefahr Pulvergeschütz zu brauchen Be-
n trägt.

Muſſchenbroek Introd. ad philos. nat. To. II. §. 2111

erſten Lehrbegrif der gesamten Math. a. a. O. §. 152. 153.

Winde, s. Rad an der Welle.

Windkugel, Dampfkugel, Aeolipile, Aeoli-
Eolipile. Ein hohles metallnes Gefäß in Gestalt ei-
ugel oder Birne, woran sich eine lange, bisweilen
bogne, Röhre oder Schnabel mit einer engen Oefnung
et. Wenn man etwas Wasser in diesem hohlen Ge-
ber Kohlen bringt, und bis zum Kochen erhitzt, so
der daraus entstandne Dampf aus der engen Oef-
des Schnabels hervor, und verursacht einen sehr leb-
und anhaltenden Wind.

Diese Windkugeln waren schon bey den Alten bekannt.
uv (De architectura, L. I. c. 6.) führt sie an, um aus
den Ursprung der Winde zu erklären, zu welcher Ab-
e auch Descartes (Meteor. Cap. IV. §. 3.) gebraucht.

Daß diese Erklärung nicht passend sey, fällt leicht in die Augen. Der Wind der Aeolipile entsteht dadurch, daß der aus dem Wasser gebildete elastische Dampf durch eine sehr enge Oefnung, also mit großer Geschwindigkeit, auszugehen genöthiget wird. Im Luftkreise aber kan man sich weder eine so heftige Verdampfung des Wassers durch die Hitze, noch eine ähnliche Sperrung der erzeugten Dämpfe, gedenken.

Wolf (Nützl. Vers. Th. I. Cap. 7.) hat von den Wind- oder Dampfkugeln ausführlich gehandelt. Die seinige war eine kupferne Kugel von 37 Linien Durchmesser; ihre Röhre hatte an der Kugel $5\frac{1}{2}$ Lin., an der Oefnung kaum $\frac{1}{3}$ Lin. Durchmesser, so daß man nur mit einer sehr dünnen Stecknadel hineinkommen konnte. Um Wasser in eine solche Kugel zu bringen, muß man sie leer auf Kohlen legen, und durch die Hitze einen Theil Luft heraustreiben; nachher aber die Oefnung der Röhre ins Wasser stecken, und die Kugel erkalten lassen, wobey der Druck der Atmosphäre statt der herausgegangnen Luft Wasser hineintreibt. Man kan auch die ganze Kugel, mit der Oefnung der Röhre in ein Gefäß mit Wasser gesteckt, unter die Glocke einer Luftpumpe bringen, und die Luft ausziehen, wodurch sich die Luft in der Kugel ebenfalls ausdehnt, und zum Theil herausgeht, so daß an ihrer Stelle Wasser hineintritt, wenn man die äußere Luft wieder unter die Glocke läßt. Sonst hat man auch Windkugeln, von denen sich das Rohr abschrauben läßt, und die man unmittelbar ohne alle Mühe füllen kan.

Die Versuche mit der Windkugel lehren uns die Beschaffenheit der Dämpfe sehr deutlich kennen. Diese Dämpfe sind in dem Zustande, in welchem sie aus der Oefnung hervordringen, der Luft ganz ähnlich, und wenn man sie in einem Gefäße auffängt, dessen Temperatur die Siedhitze erreicht oder noch übertrift, so bleiben sie darin völlig durchsichtig und elastisch, und zeigen überhaupt alle mechanischen Eigenschaften der Luft. So bald sie hingegen mit der kältern Luft der Atmosphäre in Berührung kommen, verdichten sie sich zu einem sichtbaren Nebel, der sich, wie

der Hauch in kalter Luft, bald wieder zerstreut und mit der Atmosphäre vermischt. An den Oberflächen kalter Körper verdichten sie sich zu einer tropfbaren Flüßigkeit, und geben die Materie wieder, aus der sie entstanden waren, s. Dämpfe.

Man hat also die Dämpfe von der Luft selbst, welche durch die Kälte nicht verdichtet wird, zu unterscheiden. Ehedem glaubte man zwar, durch die Windkugel eine wahre Transelementation oder Verwandlung des Wassers in Luft zu bewirken; aber Wolf widerlegte schon diese irrige Meinung durch den Versuch mit Weingeist, worinn Kampher aufgelöset war. Die Dämpfe desselben verdichteten sich in kälterer Luft wieder zu eben demselben Weingeist mit Beybehaltung des Kamphergeruchs. Der ganze Dampfstral ließ sich entzünden, wenn man ihn durch die Flamme eines Lichts führte, wobey er aber den Dacht nicht treffen durfte, weil er sonst das Licht ausblies.

Wenn die Röhre der Aeolipile mit ihrem Ende in die Höhe gebogen, und die Kugel auf Kohlen so gelegt wird, daß das Wasser im untern Theile stets vor dem Ausgange liegt, so kan man sie, wie den Heronsball, zum Springbrunnen einrichten. Mit wohlriechenden Wassern gefüllt, verbreitet sie den Geruch derselben durch sehr weite Räume. Auch kan man sie statt eines Blas- oder Löthrohrs gebrauchen, indem man den aus der Oefnung hervorgehenden Wind auf die Flamme einer Lampe leitet, und selbiger dadurch die erforderliche Richtung giebt.

Wolf Nützliche Versuche zu genauer Erkenntniß der Natur und Kunst. Halle 1721. 8. Th. I. Cap. 7.

Sigaud de la Fond Dict. de physique. Art. *Eolipile.*

Windmesser, Anemometer, Anemometrum, *Anemometre.* Diesen Namen führen die Werkzeuge, welche bestimmt sind, die Stärke und Geschwindigkeit des Windes anzugeben. Dagegen heißen diejenigen, welche blos die Richtung des Windes zeigen, Anemoskope, Plagoskope, Windzeiger, obgleich diese Namen häufig verwechselt werden, s. Anemoskop. Was die eigentlichen Anemometer betrift, so könnte ich in diesem Artikel eine Menge hiezu vorgeschlagner Einrichtungen, zum Theil

mit sehr zusammengesetzten Zeichnungen, aufstellen. Ich halte aber für besser, alle Weitläuftigkeit zu vermeiden, da nach dem einstimmigen Urtheile der Kenner kein einziger dieser Vorschläge seine Absicht erfüllet. Aus diesem Grunde hat auch die meteorologische Societät zu Manheim ihre Beobachtungen des Windes blos auf Windzeiger, mit gänzlicher Vermeidung der Windmesser, eingeschränkt.

Die Vorschläge zu Abmessung der Stärke und Geschwindigkeit des Windes lassen sich auf zwo Classen bringen, deren erste eine Maschine durch Windflügel umtreiben läßt, die zweyte aber weit einfacher den Windstoß mit einer ebenen Fläche auffängt, um seine Kraft und Geschwindigkeit aus dem Winkel zu bestimmen, um welchen diese Fläche gehoben oder aus der verticalen Lage gebracht wird.

Zur ersten Classe gehört das vom Herrn von Wolf (Elem. mathes. universae To. II. Aerometr. §. 182. p. 405.) vorgeschlagne Anemometer, welches auch beym Leupold (Theatr. Machin. generale §. 347 u. f. S. 141 u. f., ingl. Theatr. Aerostat. Cap. X. p. 301 u. f.) nebst verschiedenen andern Einrichtungen beschrieben wird. Es besteht aus einer Welle mit vier kleinen Windflügeln. Diese Welle ist mit einigen Schraubengängen versehen, welche als Schraube ohne Ende in ein Stirnrad eingreifen. Mit der Axe dieses Stirnrads ist rechtwinklicht der Arm eines Hebels verbunden, und an dem Ende desselben ein Gewicht angebracht. Bey völliger Windstille steht dieser Arm lothrecht herabwärts; beym Umlaufe des Flügels aber wird er mit der Axe des Rads umgedreht, und das Gewicht gehoben. Weil nun dadurch auch das Moment des Gewichts wächst, so kan es jeder Windstoß nur auf eine gewisse Höhe heben. Hier aber bleibt es stehen, wenn die Stärke des Winds nachläßt, weil das Stirnrad die Schraube ohne Ende nicht zurückdrehen kan. Kömmt in der Folge ein stärkerer Stoß, so dreht dieser das Rad noch ein wenig fort, und hebt dadurch den Hebel mit dem Gewichte noch etwas weiter. Am Ende zeigt also dieses Werkzeug die Wirkung des stärksten Windstoßes an, der während der Zeit seiner Aussetzung an den Wind die Flügel getroffen hat. Die

eigentliche Stärke und Geschwindigkeit desselben müßte dann erst aus der Einrichtung der Maschine berechnet werden, wozu aber die Theorie des Windstoßes auf Flügel noch viel zu unsicher ist. Ueberdies wird man doch auch wünschen, etwas mehr als den stärksten Stoß, z. B. die mittlere Geschwindigkeit des Windes auf eine oder etliche Stunden u. dgl. zu erfahren, welche dieses Instrument nicht angiebt.

Sonst würde man bey diesem Werkzeuge statt des Hebels mit dem Gewichte weit einfacher eine Welle mit einer konischen Spindel anbringen, und darauf eine Schnur mit einem Gewichte so aufwickeln können, daß die Gänge nach und nach weiter würden, und der Wind die Welle nur so lang umtriebe, bis das Moment des Gewichts dem Momente des Windstoßes gleich wäre.

Wenn man eine kleine mit Windflügeln versehene Maschine so einrichtet, daß ein ganz mäßiger Wind das Rad schon zum Laufen bringt, und daß sich die Umläufe des Rads leicht zählen lassen, oder sich auch von selbst durch einen Zeiger zählen, so giebt diese Vorrichtung die Veränderung der Geschwindigkeit an, weil das Rad bey schnellerm Winde in gleicher Zeit mehr Umläufe macht. So ist das Anemometer des **Ons-en-bray** (Mém. de l'acad. des sc. de Paris, 1734. p. 123.) eingerichtet, das aber durch viele angebrachte Künsteleyen äußerst zusammengesetzt wird. Es zeigt nicht allein die Richtung und Geschwindigkeit des Windes durch die Anzahl der Umläufe, sondern bemerkt auch dieselbe in Abwesenheit des Beobachters auf einem Papiere, auf dem man nach 24 Stunden sieht, was für Winde, und in welchen Stunden sie gewehet haben, auch wie sich ihre Geschwindigkeit geändert hat. Die ganze Maschine steht im Zimmer, und wird durch ein auf dem Dache befindliches horizontales Windrad gedreht. Die Erfindung eines solchen Windmessers scheint aber nicht ursprünglich französisch zu seyn, da schon **Leupolds** im Jahre 1724 gedrucktes Werk (Theatr. mach. gen. §. 315.) eines ähnlichen Werkzeugs erwähnt, welches der Hofjuwelirer **Dinglinger** in Dresden in seinem Hause habe errichten

lassen. Auch giebt Leupold im Theatro aërostatico schon mehrere Einrichtungen an, welche die Veränderungen des Windes selbst aufzeichnen.

Schober (Versuche über die Stärke des Windstoßes, im Hamburg. Magazin, IX. Band, 2. u. 3. Stück) bediente sich einer kleinen Maschine mit Windflügeln, an die eine Glocke so angebracht war, daß sie jede sechs Umläufe des Rads durch einen Schlag anzeigte. So konnte er durch Zählung der Schläge in einer Minute die mittlere Umlaufsgeschwindigkeit der Flügel erfahren. Um daraus auf die Geschwindigkeit des Windes zu schließen, wäre es am bequemsten, die Einrichtung so zu machen, daß der Schwerpunkt der Flügel eben so geschwind im Kreise umlaufen müßte, als der Wind selbst fortgeht. Hierauf gehen eigentlich Schobers Versuche, und er glaubt gefunden zu haben, daß man diese Absicht erreiche, wenn die Stellung der Flügel mit der Umlaufsaxe einen Winkel von 52° macht.

Weit einfacher sind die Anemometer der zweyten Classe, wovon das erste, so viel mir bekannt ist, in den englischen Transactionen (Num. 24. p. 444.) ohne Benennung des Erfinders vorkömmt. Taf. XXVII. Fig. 83. stellt dessen Einrichtung dar, die aus dem bloßen Anblicke deutlich seyn wird. Weil sich doch die Fläche, die der Wind heben soll, seiner Richtung allemal gerade entgegen kehren muß, so hat man nachher am obern Theile der Spindel eine überwiegend große Wetterfahne angebracht, die der Wind selbst herumwendet, und dadurch dem ganzen Instrumente die gehörige Stellung giebt. Ein solches Werkzeug giebt durch den Grad, auf welchen es gehoben wird, die Stärke des Windes für diesen Augenblick an, und muß entweder sogleich beobachtet, oder durch einen Sperrhaken, der es nicht wieder zurückfallen läßt, an der höchsten Stelle fest gehalten werden. Im letztern Falle kan ein folgender Windstoß die Fläche noch höher heben; und es zeigt also am Ende blos die Wirkung des stärksten Stoßes an, von dem es während der Zeit seiner Aussetzung an den Wind ist betroffen worden.

Herr von Dalberg (Anemometre proposé aux amateurs de meteorologie. à Erfurt, 1781.) schlägt anstatt

der Fig. 83. vorgestellten Fläche einen groſsen Schirm von Eisenblech vor, der durch die Fahne dem Winde immer gerade entgegen gehalten wird. Dieser Schirm bewegt sich unten in Angeln, und oben wird er durch einen Drath, der über eine an der Spindel befindliche Rolle hinunter in das Zimmer des Beobachters geht, und ein Gewicht trägt, gegen die Spindel zurückgehalten. Sobald ein Windstoß kömmt, tritt der Schirm nach Verhältniß der Stärke des Stoßes weiter oder weniger aus der vertikalen Stellung, und hebt dadurch das Gewicht im Zimmer. Dieses Gewicht befindet sich an einem Hebel, durch dessen eigne Einrichtung die Stärke des Windstoßes angegeben wird; auch kan zu gleichem Endzweck eine Wage mit einer Spiralfeder angebracht werden. Dieser Windmesser ist zugleich mit einem Windzeiger und einer Vorrichtung zu Bestimmung der Neigung des Windes gegen den Horizont verbunden, welche beyde im Zimmer beobachtet werden können.

Herr Bertel (s. Gothaisches Magazin für das Neuste aus der Physik u. Naturg. VI. B. 1. St. S. 89 u. f.) giebt zur Einrichtung eines solchen Windmessers, der sich mit andern nach ähnlichen Grundsätzen verfertigten vergleichen lieſse, einige sinnreiche Ideen an. Taf. XXVII. Fig. 84. sitzt die Fahne A auf der stählernen konischen Spitze des eisernen Stabes C innerhalb des Rohrs B, das oben bey a mit einer dichten Platte von gegoßnem Zinn und Kupfer geschlossen ist. Unter der Fahne ist an das Rohr B ein horizontaler Stab befestiget, der mit zwey Lappen b und c von eben dieser Composition versehen ist, in welchen sich die Horizontalfahne D mit konischen Spitzen ohne viele Friction auf und ab bewegen kan. Diese Angelpunkte b und c müssen durch ein leichtes Blech vor dem Regen geschützt werden. Weiter unten wird ein Quadrat von Messing angebracht, der um den Mittelpunkt der Linie bc beschrieben ist, und bey d durch ein Loch in der Fahne geräumig durchgeht. Jeder Grad dieses Quadranten formirt einen Einschnitt, worein ein an der innern Seite der Fahne D befindlicher Sperrkegel fallen, und sie unter jedem Winkel, den ihr die

Stärke des Windes giebt, festhalten muß. Da dieser Sperrkegel nur eine sanfte Feder nöthig hat, so kömmt die geringe Friction, die er macht, kaum in Anschlag. So bleibt nun die Horizontalfahne unter dem Winkel, den ihr der stärkste Windstoß gegeben hat, so lange stehen, bis sie der Beobachter durch Aushebung des Sperrkegels wieder in die vertikale Lage bringt. Um nun solchen Werkzeugen eine durchgängige Gleichförmigkeit zu geben, schlägt Herr Oertel vor, man soll sich über das Gewicht der Fahne, und über die Kräfte, welche nöthig sind, sie in der ersten senkrechten Richtung zu bewegen, und in der größten möglichen Höhe zu erhalten, als über allgemein bestimmte Normalgewichte, vergleichen. Er zeigt dann nech Mittel, der Fahne vermittelst eines Gegengewichts f dieses Normalgewicht genau zu geben, und durch eine ähnliche Vorrichtung den Winkel des Windes mit der Horizontalfläche zu messen.

Herr Hofrath **Kästner** (Gothaisches Magaz. VI. B. 3. St. S. 84 u. f.) giebt diesen Ideen allen Beyfall, erinnert aber, daß es wohl besser seyn möchte, statt der vorgeschlagnen Normalgrößen, das Gewicht, das der Wind an jedem Werkzeuge dieser Art wirklich erhält, jedesmal durch Rechnung zu bestimmen, wozu er folgende sehr bequeme Formeln mittheilt. Taf. XXVII. Fig. 85. sey BC die Stange, AE ein Durchschnitt der Horizontalfahne, oder des Blechs; dessen Schwerpunkt in F, sein Gewicht = Q; der Winkel CAE, auf den es der Wind hebt = ζ; so wird sich das im Schwerpunkte nach FH treibende Gewicht Q in zwo Kräfte zerlegen lassen, eine nach FE, welche durch die Festigkeit der Stange und des Blechs aufgehalten wird, die andere nach FK, welche das Blech um A zu drehen strebt. Diese letztere wird vom Winde erhalten, und ist = Q. sin. ζ. Will man nun die Stärke des Windes nach dieser Kraft vergleichen, so wird ein Windstoß, der das Blech vom Gewichte Q um den Winkel ζ erhob, ein anderes vom Gewichte R um den Winkel η erheben, dessen Sinus $= \frac{Q. \sin \zeta}{R}$ ist. Sobald dieser Werth = 1 wird,

bringt der Wind das Blech in eine völlig horizontale Lage, und wenn er > 1 wird, so hebt er es noch höher, trift nun seine andere Seite, stößt es also wieder herab, so daß es flattert. Hätte man z. B. gefunden, ein sehr schwacher Wind höbe ein B von 1 Pfund auf 30°, wobey Q. sin $\zeta = \frac{1}{2}$ wäre, so dürfte man keines von $\frac{1}{2}$ Pfund nehmen, weil dieses von einem nur wenig stärkern Winde flattern würde.

Um aber die Geschwindigkeit des Windes zu finden, muß die Theorie des schiefen Stoßes zu Hülfe genommen werden, nach welcher der Stoß auf die Ebene b unter dem Winkel α, wenn die Dichte der flüßigen Materie = n, und die der Geschwindigkeit zugehörige Höhe = h gesetzt wird, $= 2\lambda nbh . \sin \alpha^2$ ist, s. **Wind**. Wenn nun der Wind nach IF auf die Fläche AE unter dem Winkel $AFI = 90° - \zeta$ so stark stößt, daß dadurch nach der Richtung KF das Gewicht Q. sin ζ erhalten wird, so hat man

$$Q . \sin \zeta = 2\lambda nbh . \text{cos}. \zeta^2$$

und daraus $h = \frac{Q . \sin \zeta}{2\lambda n b . \text{cos}. \zeta^2}$, wo 2λ nach Newtons Sätzen = 1, nach andern = 2 anzunehmen wäre. Es halte z. B. das Blech in der Fläche 1 Quadratfuß, und wiege 1 Pfund. Die Dichte der Luft, oder nach den hier angenommenen Einheiten das Gewicht eines Cubikfußes derselben sey $= \frac{7}{800}$ Pfund; das Blech werde um 30° gehoben, daß also $\sin \zeta = \frac{1}{2}$; $\text{cos}. \zeta^2 = \frac{3}{4}$ ist, so wird (nach Newton $2\lambda = 1$ gesetzt) $h = (1 . \frac{1}{2}) : (\frac{7}{800} . 1 . \frac{3}{4}) = \frac{1600}{21} = 76\frac{13}{21}$ Fuß seyn, wofür sich die zugehörige Geschwindigkeit $c = 2\sqrt{gh} = 21,82$ Fuß in einer Secunde findet. Nähme man $2\lambda = 2$, so würde h doppelt so groß, und c = 15,429 Fuß in 1 Secunde gefunden. Endlich ist die Stärke des Stoßes, den der beobachtete Wind nach der Richtung IF auf eine ihm senkrecht entgegengestellte Fläche von gleicher Größe mit AE ausüben würde, $= \frac{Q . \sin \zeta}{\text{sin}. AFI^2} = \frac{Q . \text{tang} \zeta}{\text{cos}. \zeta}$. Herr K. glaubt, diese Rechnungen könnten dienen, Herrn Oertels Vorschlag leichter in Ausübung zu bringen, zumal

wenn man nichts weiter, als die Stärke des Stoßes, nicht die Geschwindigkeit verlange.

Mit einem solchen Windmesser, der aus einer vom Winde gehobnen Platte besteht, verbindet Herr M. **Herrmann** (Mechanischer verbesserter Wind- Regen- und Trockenheitsbeobachter. Freyberg und Annaberg, 1789. 8.) eine Vorrichtung, durch welche selbst in Abwesenheit des Beobachters vermittelst einiger in gewisse Fächer geworfener Würfel vier und zwanzig Stunden lang von Zeit zu Zeit die Stärke des Windes nach 4 verschiedenen Graden bemerkt wird. Alle Viertelstunden z. B. fällt ein Würfel aus, und legt sich in dasjenige Fach, welches der Wind seiner verschiedenen Stärke nach gerade in diesem Augenblicke vor die Oefnung bringt. Auf dem Würfel ist die Viertelstunde, um welche er herausfiel, bemerkt u. s. w. Man sieht leicht, daß dadurch nur diejenigen Windstöße bemerkt werden, die zufälliger Weise gerade mit dem Ende jeder Viertelstunde zusammentreffen.

Bouguer (Manoeuvre des vaisseaux, p. 151.) beschreibt eine Art Windmesser, welche noch immer eine der besten bleibt (s. auch *Nollet* Art des exper. To. II. p. 62.). Ein Blech von 1 Quadratfuß Fläche wird dem Winde senkrecht entgegengehalten. Dieser treibt es mit einem mitten daran befestigten Stiele in eine Art von Futteral hinein, an dessen Boden eine Spiralfeder entgegendrückt. Ein stärkerer Wind treibt also den Stiel tiefer hinein, als ein schwächerer, und durch einen Sperrkegel wird der Stiel festgehalten, so daß er nicht wieder zurück kan. So kan man sehen, wie tief ihn der Wind hineingetrieben hat, und versuchen, wieviel man Gewicht braucht, ihn eben so weit hineinzutreiben.

Eine ganz neue Art von Windmesser beschreibt Herr **Woltmann** (Theorie und Gebrauch des Hydrometrischen Flügels oder zuverläßige Methode, die Geschwindigkeit der Winde und strömenden Gewässer zu beobachten. Hamburg, 1790. 4.).

Man hat auch den Einfall gehabt, die Stärke des Windes durch den Ton von Pfeiffen oder Saiten zu bemer-

fen. **Leupold** (Theatr. Aeroſtat. Cap. 10. §. 122. 131.) beſchreibt eine ſolche Windpfeiffe, welche bey ſtärkerm Winde einen höhern Ton angiebt. **Kircher** hat ſchon in ſeiner Muſurgie und Phonurgie mehr dergleichen Inſtrumente beſchrieben, welche tönen, wenn man ſie dem Winde oder Luftzuge ausſetzt, unter andern eine Art von Laute mit 15 Darmſaiten bezogen, welche an einem Orte, wo die Luft ſtark durchſtreicht, frey aufgehangen, nach der verſchiedenen Stärke des Luftzugs ſtärker oder ſchwächer klingt. So geben die Saiten einer Baßgeige, und ſogar Seile, die man in freyer Luft ausſpannt, vom Winde einen Ton, deſſen Stärke ſich nach der Stärke des Windes, die Höhe aber nach der Spannung der Saite oder des Seils richtet. Daß dieſes aber bloße Spielwerke ſind, fällt leicht in die Augen.

Windroſe, Schiffsroſe, Roſa nautarum, *Roſe de vent*, *Cadran des vents*. Dieſen Namen giebt man dem Taf. XXVI. Fig. 77. verzeichneten Sterne von 8, 16 oder 32 gleich langen Spitzen, welche den Umfang des Kreiſes, in dem ſie ſich endigen, in eben ſo viel gleiche Theile theilen, und durch ihre Richtung die Lage der Weltgegenden bezeichnen, ſ. **Weltgegenden**. Gewöhnlich wird diejenige Spitze des Sterns, welche den Nordpunkt angeben ſoll, durch eine Lilie oder ein anderes Merkmal unterſchieden, zu jeder der übrigen aber der Name der zugehörigen Weltgegend geſetzt. Wenn alsdann die nördliche Spitze, auf einer Mittagslinie, oder mit Hülfe der Magnetnadel u. ſ. w. nach dem wahren Mitternachtspunkte gekehrt wird, ſo zeigen die übrigen Spitzen oder Lineale, die man mit ihnen parallel legt, nach den beygeſchriebenen Weltgegenden, und geben ein Mittel, jede derſelben leicht zu finden.

Bey den Bouſſolen, welche auf dem Lande gebraucht werden, wird die Windroſe auf die innere Grundfläche des Gehäuſes gezeichnet, und die Magnetnadel auf einen im Mittelpunkte ſtehenden ſenkrechten Stift darüber geſetzt. Am Seecompaß aber beſteht die Windroſe aus zwo runden Scheiben von Pappendeckel, zwiſchen welche die Magnetnadel ſo eingelegt wird, daß ihr Nordpol mit dem Nordpunkte der Roſe übereinſtimmt. Die ganze Scheibe be-

kömmt in der Mitte ein Hütchen, mit welchem sie auf ei-
nem Stifte im Boden des Gehäuses frey aufliegt. So
zeigt sie durch ihre Richtung die magnetischen Weltgegen-
den, welche von den wahren um die Abweichung der Ma-
gnetnadel unterschieden sind, s. **Compaß**.

Auch auf die Land- und Seekarten werden Wind-
rosen gezeichnet, deren nördliche Spitzen sich nach der
Richtung der Mittagslinie auf die Gegend des Nordpols
zu kehren. Auf den Seekarten, welche die Meridia-
als gerade und parallele Linien darstellen, lassen sich
überall Windrosen anbringen, deren gleichnamige Spitzen
alle mit einander parallel laufen. Man verlängert die Li-
nien dieser Spitzen über den ganzen Raum der Karte, und
erhält dadurch die Bequemlichkeit, daß man überall gleich
sehen kan, mit welcher von denselben die Linie zwischen zwo
den zween Orten parallel läuft, d. i. nach welcher Welt-
gend man den Lauf des Schiffes richten muß, um von ei-
nem Orte an den andern zu kommen, s. **Rhumb, Loxo-
dromie.**

Winkel, optischer, s. **Sehewinkel.**

Winkelgeschwindigkeit, s. **Geschwindigkeit.**

Winkelhebel, gebrochner Hebel, Vectis angu-
laris, *Levier brisé.* Ein Hebel ACB Taf. XXVII. Fig.
86., dessen beyde Arme AC und BC nicht in einerley ge-
der Linie liegen, sondern die Schenkel eines Winkels bil-
den, in dessen Scheitel C der Ruhepunkt ist.

Wenn an den Armen dieses Hebels CA, CB, in der
Ebene des Winkels ACB die Kräfte P, Q auf die Arme se-
recht ziehen, so denke man sich aus dem Scheitel C, mit
dem kürzern Arme CA als Halbmesser, den Kreis AaA be-
schrieben, und den Arm BC durch denselben bis a verlän-
gert. Man setze, in a ziehe eine Kraft p = P ebenfalls sen-
recht auf Ca, so üben P und p gleiche Gewalt aus, die
Scheibe AaA um ihren Mittelpunkt zu drehen. Soll die-
se Umdrehung durch Q gerade verhindert werden, oder soll
Q mit p im Gleichgewichte seyn, so muß sich Q : p = Ca : CA
verhalten, s. **Hebel.** Daher, und weil p = P, Ca = CA,
ist auch Q mit P im Gleichgewichte, wenn Q : P = CA : CB.

der **wenn sich die Kräfte umgekehrt, wie die Län-**
en der Arme, verhalten.

Ziehen aber die Kräfte schief an den Armen des He-
els, wie P, Q, Fig. 87., so fälle man auf ihre Richtungen
us C die Perpendikel CD, CE. Die Kraft P bemüht
ch eben so stark, die ganze Ebene ACB um C zu drehen,
ls dies eine gleiche in D nach der Richtung DP angebrach-
e Kraft auch thun würde. Ingleichen strebt die Kraft
Q in B vollkommen, so die Ebene um C nach BQ zu drehen,
ie eine gleiche Kraft thun würde, die in E nach EQ zöge.
Sollten aber die Kräfte in D und E im Gleichgewichte seyn,
müßten sie sich nach dem vorigen umgekehrt, wie die
rme des Hebels DCE, d. i. wie CE : CD verhalten.
Daraus folgt, daß sich auch P und Q, wenn sie im
leichgewichte seyn sollen, wie CE : CD, oder umgekehrt,
ie die aus dem Ruhepunkte auf ihre Richtungen gefällten
erpendikel, verhalten müssen. Diese Perpendikel, wel-
e in Fig. 86. mit den Armen des Hebels selbst überein-
mmen, führen in den mechanischen Wissenschaften den
amen der Entfernung vom Ruhepunkte, s. **Entfernung**
Th. I. S. 849.). Daher gilt das Gesetz des Hebels, daß
ch **die Kräfte im Gleichgewichte umgekehrt, wie**
re Entfernungen vom Ruhepunkte, verhalten, s.
ebel (Th. II. S. 570.) auch am Winkelhebel.

Da die Punkte A und B, Fig. 87. einerley leiden, in
elchem Punkte der Linien PM, QM auch die Kräfte P und
angebracht seyn mögen, so stelle man sich vor, sie seyen
M angebracht, wo beyde verlängerte Richtungen einan-
r schneiden. Wenn sich nun die ganze Ebene AMB nicht
ders, als um den Punkt C drehen kan, so muß dieser
unkt durch die vereinigte Wirkung beyder Kräfte in M
ch MC getrieben werden. Dieses MC bleibt also auch
e Richtung, nach welcher der Ruhepunkt C gedrückt wird,
enn auch gleich die Kräfte in A, B, oder andern Punkten
r Linien MA, MB angebracht sind; d. h. MC ist die
ittlere **Richtung**, nach welcher die Kräfte P, Q den
unkt C drücken.

Zieht man die Linien CT, CV mit MB, MA parallel,
ist CTD = TMB = CVB; daher sind wegen der rech-

ten Winkel bey D und E die Dreyecke CDF und CEV ähnlich. Mithin verhalten sich die Linien CT und CV, oder die gleichen MV und MT, wie CD: CE, d. i. wie die im Gleichgewichte stehenden Kräfte Q und P. Wenn man also auf den Richtungen der Kräfte von dem Punkte M an, wo sie einander schneiden, zwo Linien MT, MV nimmt, die sich, wie die Kräfte P, Q, verhalten, und das Parallelogramm MTCV unter diesen Linien ergänzt, so ist dessen Diagonale MC die mittlere Richtung.

Diese Sätze, deren Beweis ich hier aus Herrn **Kästners** Mechanik entlehnt habe, stehen mit der Lehre von Zusammensetzung der Kräfte in der genausten Verbindung. Man darf nur noch erweisen, daß die Kraft, mit welcher C gedrückt wird, der Linie MC proportional sey, um diese ganze Lehre aus der Theorie des Winkelhebels hergeleitet zu haben. Man hat alsdann auch **Stevins** Satz vom Gleichgewichte dreyer Kräfte, s. **Gleichgewicht**, indem die Kräfte P, Q und der Gegendruck der Unterlage C, wenn sie im Gleichgewichte sind, sich wie die drey Seiten des Dreyecks TMC oder VCM verhalten, denen ihre drey Richtungen parallel sind.

Nimmt man also Stevins Satz, oder auch die Lehre von Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte, als schon vorher erwiesen an, so läßt sich daraus umgekehrt die Theorie des Hebels herleiten und erweisen. So verfährt **Newton** (Princip. L. I. Axiom. seu Leges motus, Coroll. 2. ed. *Jacquier et Le Sueur* p. 26.). Um zu zeigen, wie sich am ungleicharmichten Hebel KOL, Taf. XXVII. Fig. 88., die Gewichte A und P im Gleichgewichte verhalten müssen, nimmt er OD gleich dem längern Arme OL, weil das Gewicht A auf die Umdrehung der Ebene DKO um O gleich stark wirkt, es mag nun bey K oder bey D angebracht seyn. Es kömmt also darauf an, wie sich am gleicharmichten Winkelhebel DOL die Kräfte A und P verhalten müssen. Nun werde die Kraft A durch die Linie DA vorgestellt, so läßt sie sich in DC und CA zerlegen, wovon jenes auf DO senkrecht, dieses mit DO parallel ist. Auf die Umdrehung des Winkelhebels DOL aber wirkt nur der Theil DC; der andere CA wird durch die Festigkeit des Punkts O aufgehoben.

Weil

Weil nun der Winkelhebel gleicharmicht ist, also fürs
Gleichgewicht die nach DC wirkende Kraft dem Gewichte
gleich seyn muß, so folgt, daß alles in Ruhe sey, wenn
D:DC=A:P ist. Nun ist wegen der ähnlichen Dreyecke
CA und OKD, AD:DC=OD:OK, und OD=OL;
her fürs Gleichgewicht am geradlinichten Hebel KOL,
.P=OL:OK.

Man sahe sonst diese Art, das Gesetz des Hebels zu er-
sen, als die schärfste unter allen übrigen an. Es läßt
aber mit Grund dagegen erinnern, daß man hier den
adlinichten Hebel, um seine Eigenschaften zu erweisen,
in einen Winkelhebel, d. h. das einfachere in etwas zu-
mengesetzteres, verwandeln muß, welches wider die Re-
einer guten Methode streitet, und daß überdies die
re von Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte,
n sie gehörig erwiesen werden soll, erst auf die Theorie
Hebels selbst muß gegründet werden. Daher ist der
tnerische Beweis, welcher beym Worte Hebel vor-
mt, und hier auch auf den Winkelhebel erstreckt wird,
dings weit vorzüglicher.

Varignon baut sinen Beweis der Theorie des He-
ebenfalls auf die Zusammensetzung der Kräfte, indem
und Q, Fig. 87, oder MT und MV zusammen als
einzige Kraft MC betrachtet, welche durch den Ruhe-
t geht. Wenn aber hiebey, wie in den gewöhnlich-
und einfachsten Fällen, die Richtungen AP und BQ,
llel sind, so giebt es keinen Durchschnittspunkt M,
r im Unendlichen, und so entstehen wiederum die mei-
Schwierigkeiten gerade bey dem einfachsten Falle.
Clembert (Traité de dynamique. à Paris, 1743. 4.)
das Gesetz des Winkelhebels sehr glücklich aus dem
chgewichte zwoer gleichen und gerade entgegengesetzten
te her; aber auch hier verschwinden diese Kräfte bey
Anwendung auf den geradlinichten Hebel, und die Fol-
us dem allgemeinen Satze läßt sich nur auf eine indi-
und sehr gezwungene Weise ziehen. Man kan daher
, daß sich vor Herrn **Kästners** Bemühungen um diese

Lehre die Gesetze des Winkelhebels leichter, als die des geradlinichten, haben erweisen lassen.

Kästner Anfangsgr. der Mechanik. Dritte Aufl. Göttingen, 1780. 8. §. 55. u. f.

Newtoni Philos. nat. principia mathem. L. I. Axiom. I. leg. motus. Coroll. II.

Brisson Dict. raif. de Physique, Art. *Balance*.

Winter, Hiems, *Hiver*. Eine der vier Jahrszeiten, welche zwischen Herbst und Frühling fällt, vom kürzesten Tage, an welchem die Sonne die geringste Mittagshöhe hat, ihren Anfang nimmt, und sich mit dem Tage der Frühlingsnachtgleiche endigt. Der Eintritt der Sonne in den Steinbock bestimmt in unsern Ländern den Anfang, und der in den Widder das Ende des Winters, welcher also bey uns um den 21. Dec. anfängt, und um den 21. März aufhört, s. Ekliptik.

In der südlichen gemäßigten Zone steht die Sonne im Mittage am niedrigsten, und der Tag ist am kürzesten, um die Zeit ihres Eintritts in den Krebs. Hier fängt also der Winter mit dem kürzesten Tage am 21. Jun. an, und endigt sich mit der Nachtgleiche um den 23. Sept.

Für die Orte der heissen Zone giebt es jährlich einen Tag, an welchem die Sonne im Mittage den größten möglichen Abstand vom Scheitel erreicht. Dies ist für Stellen, welche vom Aequator nordwärts liegen, der 21. Dec., für die südwärts liegenden der 21. Junii. Man könnte also sagen, daß diese Orte ihren Winter zugleich mit den angrenzenden gemäßigten Zonen anfangen. Aber die Abtheilungen der Jahrszeiten lassen sich auf die Orte der heißen Zone überhaupt nicht wohl anwenden, s. Jahrszeiten.

Auch bey uns wird im gemeinen Leben, wo die Namen der Jahrszeiten nicht so genau auf den Stand der Sonne bezogen werden, unter dem Winter überhaupt die Zeit verstanden, in welcher die Tage am kürzesten sind, und die Vegetation durch die Kälte unterbrochen wird.

Winterpunkt, Punctum ſolſtitii hiberni, *Solſtice d'hiver*. Derjenige Punkt der Ekliptik, in welchem die Sonne bey ihrem ſcheinbaren jährlichen Umlaufe die größte ſüdliche Abweichung hat, und den ſie um den 21. Dec. oder zu Anfange unſers Winters erreicht. In dieſem Punkte ſteht ſie vom Nordpole am weitſten ab, hat alsdann für die Orte der nördlichen gemäßigten Zone die geringſte Mittagshöhe, und giebt den Bewohnern derſelben den kürzeſten Tag und die längſte Nacht. Dieſer Punkt iſt der Anfang vom Zeichen des Steinbocks, obſchon das Sternbild des Steinbocks dieſen Ort verlaſſen hat, und der Winterspunkt anjetzt in das Bild des Schützen, nahe vor deſſen Bogen, fällt. Dieſer Punkt iſt vom Frühlingspunkte oder Anfange der Ekliptik und des Aequators, um 90° weſtlich und 270° öſtlich entfernt; daher beträgt ſeine Länge und gerade Aufſteigung 270° oder 9 Zeichen; ſeine Abweichung aber iſt ſüdlich, und der Schiefe der Ekliptik gleich, ſ. **Schiefe der Ekliptik**. Durch ihn geht mit dem Aequator parallel der Wendekreis des Steinbocks, ſ. **Wendekreiſe**.

Winterſonnenwende, ſ. **Sonnenwende**.

Wirbel, carteſianiſche, Wirbel des Descartes, Syſtem der Wirbel, Vortices Carteſiani, Syſtema vorticum, *Tourbillons de Descartes, Syſteme des tourbillons*. **Descartes** (Princip. philoſ. P. III.) verſteht unter einem **Wirbel** eine große Menge Materie, welche ſich zuſammen um einen gemeinſchaftlichen Mittelpunkt bewegt, ſo daß ſich das Ganze als eine große Anzahl von Kugelſchichten oder Kugelſchalen anſehen läßt, die ſich um eine gemeinſchaftliche Axe, oder wenigſtens um einen gemeinſchaftlichen Mittelpunkt drehen. Vollenden alle dieſe Schichten ihre Umläufe in gleicher Zeit, ſo iſt klar, daß die äußern geſchwinder gehen müſſen, als die innern, in eben dem Verhältniſſe, in welchem ihr Abſtand vom Mittelpunkte oder von der Axe größer iſt.

Descartes, der die Einſchließung der Geſtirne in umgedrehte Sphären nicht mehr annehmen konnte, und

doch das Bedürfniß fühlte, die Urſache und Entſtehungsart der himmliſchen Bewegungen durch irgend etwas anders begreiflich zu machen, verfiel darauf, ſowohl die Sonne, als auch die Planeten, welche von Monden begleitet werden, mit ſolchen **Wirbeln** aus einer dichten, aber ſehr fein zertheilten, flüßigen Materie zu umringen, welche Planeten und Monden ſo mit ſich fortriſſe, wie etwa der Wind die in der Luft ſchwebenden Körper mit ſich führt. Die verſchiedenen Theile des großen Wirbels der Sonne bewegen ſich nach dieſem Syſtem mit ungleichen Geſchwindigkeiten, und führen die Planeten alle nach einerley Richtung, aber die nähern in kürzerer, die entferntern in längerer Zeit, um die Sonne. Jeder Planet ſchwimmt in derjenigen Schicht des Wirbels, welche mit ihm ſelbſt gleiche Dichtigkeit hat. Die Erde, Jupiter und Saturn ſtehen in den Mittelpunkten kleinerer Wirbel, welche im größern ſchwimmen, und die Monden dieſer Körper um ſie ſelbſt nach eben den Geſetzen herumführen. Der Wirbel der Erde dient zugleich als Mittel, die Schwere der Erdkörper zu erklären, ſ. **Schwere.**

Auf den erſten Blick ſcheint nichts einfacher, verſtändlicher und genugthuender, als dieſes Syſtem, zu ſeyn. Noch Niemand hatte vorher eine ſo begreifliche Urſache der himmliſchen Bewegungen angegeben, auf welche der Umſtand, daß alle Planeten und Monden nach einerley Richtung umlaufen, faſt unmittelbar hinzuweiſen ſcheint. Daher iſt es nicht zu verwundern, daß dieſe Hypotheſe mit ſo ausgebreitetem Beyfall aufgenommen, und in der Folge von ihren Anhängern gegen **Newtons** beſſere Mechanik des Himmels ſo lang und hartnäckig vertheidiget worden iſt. Inzwiſchen iſt ſie jetzt völlig aus der Phyſik verdrängt, und es ſtehen ihr Gründe entgegen, welche mit allgemeiner Ueberzeugung für unwiderleglich erkannt werden.

Seitdem man **Keplers** Regeln kennt, iſt es nicht genug, daß ein Syſtem die Bewegung der Weltkörper im Allgemeinen begreiflich mache: man fordert mit Recht, daß es auch die beſondern unläugbaren Geſetze dieſer Bewegung

läre oder wenigstens ihnen nicht widerspreche. Dieses
let aber das System der Wirbel gar nicht.

Da die Bewegungen der Planeten elliptisch sind, so
ßten auch die Schichten der Wirbel elliptische Gestalten
en, deren Ursprung Descartes von der Zusammendrü-
ng durch die angrenzenden Wirbel herleitet. Wäre aber
es, so müßten alle Planetenbahnen nach einerley Gegend
änglich seyn; die dem Mittelpunkte nähere Materie
de von dieser Zusammendrückung am wenigsten leiden,
also müßte die Bahn des Merkurs am wenigsten ec-
tisch seyn; endlich müßte die Sonne im Mittelpunkte,
im Brennpunkte der Ellipsen stehen. Von dem al-
ber findet gerade das Gegentheil statt.

Descartes bringt die Bewegung der Wirbel mit der
rehung des im Mittel stehenden Körpers um seine Axe
erbindung, ohne jedoch deutlich anzugeben, welche von
n Bewegungen er für die Ursache der andern halte.
es aber eine solche Verbindung, so müßten alle Um-
ngen und Umläufe im Sonnensystem parallel mit der
e des Sonnenäquators erfolgen, und der Mond müßte
el mit dem Erdäquator umlaufen. Man weiß aber,
le Ebenen der Umläufe und Umdrehungen im Son-
tem ohne alle gegenseitige Beziehung auf einander ge-
n werden. Ferner müßte die nächste Schicht am Cen-
rper eine gleiche Geschwindigkeit mit der Umdrehung
en haben, z. B. die nächste Schicht an der Sonne
in $27\frac{1}{2}$ Tagen umlaufen, welche Bestimmung sich in
eichung mit den Geschwindigkeiten und Abständen
laneten weder auf die keplerischen Regeln, noch auf
ein anderes übereinstimmendes Gesetz bringen läßt,
elchem sich die Geschwindigkeiten der verschiedenen
Schichten richten sollten.

Aus Keplers Regel, daß die vom Radius vector durch-
en Räume den Zeiten proportional sind, folgt im
n der Wirbel der Satz, daß sich die Geschwindigkei-
r Schichten umgekehrt, wie ihre Abstände vom Mit-
lte, verhalten. Aus der andern Regel aber, nach
r die Quadratzahlen der Umlaufszeiten im Verhält-

niſſe der Würfel der Entfernungen ſtehen, folgt in eben dem Syſtem, daß ſich dieſe Geſchwindigkeiten, wie die Quadratwurzeln aus den Abſtänden vom Mittel verhalten. Beyde Folgen widerſprechen einander, und können nicht zugleich wahr ſeyn; da nun aber die Regeln ſelbſt wahr ſind, ſo muß das Syſtem, in welchem ſie dieſe widerſprechenden Folgen hätten, irrig ſeyn.

Newton, der von dieſem Gegenſtande am Ende des zweyten Buchs ſeiner Principien handelt, findet, daß im cylindriſchen Wirbel die Umlaufszeiten den Abſtänden von der Axe, im ſphäriſchen den Quadraten der Abſtände vom Mittelpunkte proportional ſeyn müßten. In der That aber ſind ſie bey Planeten und Monden den Quadratwurzeln aus den Würfeln der Abſtände gemäß. Daraus ſchließt Newton, man könne die wahren Bewegungen der Himmelskörper weder durch ſphäriſche, noch durch cylindriſche Wirbel erklären.

Nun haben zwar die Wirbel an Johann Bernoulli (Nouvelles penſées ſur le ſyſteme de M. Descartes, couronnées par l'acad. des ſc. 1730. Oeuvres, To. III. no. 138. p. 133. ſqq. Nouvelle phyſique céleſte, ibid. no. 146. p. 263.) einen ſehr ſcharfſinnigen Vertheidiger gegen dieſe Einwürfe gefunden, welcher in Newtons Berechnung einen in der That beträchtlichen Fehler zeigt, und alle ſeine Geſchicklichkeit aufbietet, um vermittelſt einiger wichtigen Abänderungen der urſprünglichen carteſianiſchen Theorie die Wirbel dennoch aufrecht zu erhalten, und mit den keplerſchen Regeln, ja ſogar mit dem newtoniſchen Geſetze der Gravitation, in Uebereinſtimmung zu bringen. Er glaubt hiebey zu finden, daß ein ſphäriſcher Wirbel allen dieſen Geſetzen Gnüge leiſte, wenn man nur annehme, daß ſich die Dichtigkeiten ſeiner Schichten umgekehrt, wie die Quadratwurzeln aus ihren Abſtänden vom Mittelpunkte, verhalten. Uebrigens erklärt er die Eccentricität der Planetenbahnen durch eine mit dem Wirbel verbundene Schwungbewegung, und die Neigung der Bahnen gegen den Sonnenäquator durch den Stoß des Wirbels auf die länglich ſphäroidiſche Geſtalt der Planeten.

Digitized by Google

Es hat aber **d'Alembert** (Traité des fluides. Paris, 1744. 4. p. 385. ſqq.) dargethan, daß auch dieſer große Mathematiker bey den in ſeiner Schrift vorkommenden Integralrechnungen eine beſtändige Größe vernachläßiget habe, deren gehörige Einführung das ganze Reſultat verändert. Nach d'Alembert's Berechnung kan gar kein ſphäriſcher Wirbel ſtatt finden, wofern nicht alle ſeine Schichten ihre Umläufe in einerley Zeit vollenden, und überdies der Wirbel entweder unendlich oder mit undurchdringlichen Schranken, wie mit den Wänden eines Gefäßes, begrenzt iſt. Hieraus ſcheint faſt zu folgen, daß ſphäriſche Wirbel im Weltraume ſchlechterdings unmöglich ſind, zumal, da auch **Bouguer** (Entretiens ſur l'inclinaiſon des orbites des Planetes. Paris, 1734. 4.) die Unmöglichkeit ſphäriſcher Wirbel noch auf andere Art dargethan hat.

Herr **von Leibnitz** (Tentamen de motuum caeleſtium cauſis, in Act. Erud. Lipſ. 1689. Febr. p. 82. ſqq. ingl. Excerptum ex epiſtola G. G. L. ibid. 1706. Octobr. p. 446. ſqq.) ſuchte die Wirbel auf eine andere Art mit den Phänomenen zu vereinigen. Er nahm die Geſchwindigkeit der Schichten im umgekehrten Verhältniſſe ihres Abſtandes vom Mittelpunkte an, und verband die Kreisbewegung des Planeten in denſelben zugleich mit einer Schwungkraft und einer Centralkraft gegen die Sonne. Auf dieſem Wege gelang es ihm wirklich, zu zeigen, daß, wenn ſich die Centralkraft verkehrt, wie das Quadrat des Abſtands verhalte, der Planet in gleichen Zeiten gleiche Flächen beſchreiben, und eine Ellipſe um die Sonne, als Brennpunkt, durchlaufen müſſe.

Aber auch dieſes Syſtem iſt eben ſo vielen Schwierigkeiten unterworfen. Es ſetzt einen Wirbel voraus, der nie würde beſtehen können, weil die Schwungkraft ſeiner Theile deſto größer wird, je näher ſie dem Mittelpunkte liegen. Ferner thut es der dritten keplerischen Regel nicht Gnüge, wofern man nicht den ganzen Wirbel in verſchiedene einzelne Theile theilt, deren mittlere Geſchwindigkeiten im umgekehrten Verhältniſſe der Quadratwurzeln aus den Abſtänden ſind, indeß ſich in jedem Theile beſonders betrach-

tet, die Geschwindigkeiten der Schichten umgekehrt, wie die Abstände selbst, verhalten. Wie kan man sich aber verstatten, eine so ganz willkührliche Hypothese in die Physik einzuführen! Endlich erklärt schon die Schwungkraft allein, in Verbindung mit Leibnitzens Centralkraft (vis paracentrica, welche doch nichts anders, als die newtonische Gravitation selbst ist) alle Phänomene der Bewegung in elliptischen Bahnen so vollkommen, daß es ganz überflüßig ist, dazu noch einen Wirbel anzunehmen.

Endlich ist es durch überzeugende Beweise bestätiget, daß man im Weltraume schlechterdings keine merklich widerstehende Materie annehmen dürfe. Die Kometen durchkreuzen diesen Raum nach allen Richtungen, ohne in ihrer Bewegung die mindeste merkliche Veränderung zu leiden. Auch ist dies seit dem Anfange dieses Jahrhunderts so allgemein anerkannt, daß die neuern Vertheidiger der Wirbel, z. B. **Villemot** (Nouvelle explication du mouvement des Planetes. Lyon, 1700. 8.), **de Molieres** (Leçons de physique. Paris, 1733. 12.), **de Garnaches** (Astronomie physique. Paris, 1740. 4.) selbst der Materie derselben allen Widerstand haben absprechen und sie entweder als unendlich dünn, oder als unendlich fein, haben betrachten müssen. Aber diese Ausflüchte sind sehr schwach. Eine unendlich wenig widerstehende Materie kan nie anders, als unendlich kleine Wirkung thun, und bleibt sowohl zur Herumführung der Planeten, als zur Bewirkung der Schwere, auf immer ungeschickt. Ueberdies kan auch die Feinheit der Zertheilung nichts zur Verminderung des Widerstands beytragen, als welcher lediglich von der Dichte des Mittels, nicht von der Zertrennung seiner Theile, abhängt. Soviel man auch bemüht gewesen ist, diesem Systeme durch neue Combinationen, neuerdachte Bewegungen und künstliche Veränderungen aufzuhelfen, so ist es doch stets ein Gebäude geblieben, das alle Geschicklichkeit seiner Baumeister nicht zu stützen vermocht hat, und von dem selbst während der Ausbesserungen immer ein Theil über den andern stürzte.

Montucla Hist. des mathematiques. To. II. P. IV. L. 4. §. 8.

. *de Maupertuis* Discours sur les différentes figures des astres, §. III. Oeuvres de Maup. à Lyon, 1768. 8. To. I. p. 104. sqq.

Wirbel im Wasser, s. Strudel.

Wirbelwind, s. Wind.

Wirkung, Actio, *Action*. Mit dem Namen der Wirkungen belegt man diejenigen Veränderungen, welche irgend eine physische Ursache hervorbringt oder hervorzubringen strebt. Wirkung einer Kraft ist die Bewegung, welche durch sie entsteht, oder der Druck, den sie äußert, wenn die Bewegung verhindert wird; Wirkung eines Körpers in den andern die Veränderung, die jener in diesem, oder in dessen Zustande, hervorbringt u. s. w. Ueber das Maaß der Wirkungen, in sofern man daraus auf die Größe der Ursachen oder Kräfte schließen will, läßt sich im Allgemeinen wenig Bestimmtes sagen. Man muß in jeder besondern Lehre genau bestimmen, was man als Größe der Wirkung betrachten und ausmessen wolle, z. B. ob man die Größe der Bewegung in einer gewissen Zeit, oder die Totalsumme aller erzeugten Bewegung ohne Rücksicht auf die Zeit u. s. w. verstehe. Zweydeutigkeiten dieser Art haben die Lehre von Ausmessung der Kräfte durch ihre Wirkungen ungemein verdunkelt, s. **Kraft** (Th. II. S. 803. u. f.).

Herr **von Maupertuis** (Mém. de l'acad. des sc. de Paris, 1744. ingl. Mém. de l'acad. roy. de Prusse. 1746. p. 268. sqq. und im Essai de Cosmologie, in Oeuvres de *Maupertuis*, à Lyon, 1768. 8. To. I.) verbindet mit dem Namen **Größe der Wirkung** *(quantité d' action)* einen ihm eignen Begrif, indem er darunter bey Bewegungen, die durch Kräfte hervorgebracht werden, das Product aus der Masse des bewegten Körpers in seine Geschwindigkeit und in den Raum, den er durchläuft, verstehet. Er stellt sich nemlich vor, wenn ein Körper aus einem Orte in den andern gebracht werde, so sey die Wirkung desto größer, je größer die Masse des Körpers, je schneller die Bewegung, und je länger der Raum sey, durch den der Körper gehe.

Je nachdem diese Wirkung eintreten kann, oder nicht, unterscheidet man die Ehe in eine gültige und ungültige. Eine gültige Ehe ist diejenige, welche alle Wirkungen hervorbringt, die das Gesetz an sie knüpft, und eine ungültige diejenige, welche dies in einzelnen Beziehungen nicht thut. Die Ehe ist nämlich ungültig, wenn sie entweder gar nicht geschlossen worden ist, oder wenn sie zwar geschlossen worden ist, aber ein Ehehinderniß vorhanden war, welches die Nichtigkeit oder die Trennung derselben zur Folge hat. Ein Ehehinderniß ist jeder Umstand, welcher die Eingehung einer Ehe verbietet, oder die Gültigkeit einer geschlossenen Ehe aufhebt. Ehehindernisse sind entweder absolute oder relative. Absolute Ehehindernisse sind diejenigen, welche die Eingehung einer Ehe mit jeder Person verbieten, relative diejenigen, welche die Eingehung einer Ehe nur mit einer gewissen Person verbieten. Absolute Ehehindernisse sind: Unfähigkeit, Impotenz, Wahnsinn, Blödsinn, Verschiedenheit der Religion, Ehebruch, Mord, Verbrechen, Verschiedenheit des Standes, Verschiedenheit der Nationalität, Verschiedenheit der Rasse, Verschiedenheit der Farbe, Verschiedenheit der Größe, Verschiedenheit der Stimme, Verschiedenheit der Haarfarbe, Verschiedenheit der Augenfarbe, Verschiedenheit der Gesichtsbildung, Verschiedenheit der Nasenform, Verschiedenheit der Ohrenform, Verschiedenheit der Lippenform, Verschiedenheit der Zahnbildung, Verschiedenheit der Kinnform, Verschiedenheit der Halsform, Verschiedenheit der Brustform, Verschiedenheit der Armform, Verschiedenheit der Handform, Verschiedenheit der Fingerform, Verschiedenheit der Fingernägelform, Verschiedenheit der Beinform, Verschiedenheit der Fußform, Verschiedenheit der Zehenform, Verschiedenheit der Zehennägelform, Verschiedenheit der Hautfarbe, Verschiedenheit der Hautbeschaffenheit, Verschiedenheit der Muskelbildung, Verschiedenheit der Knochenbildung, Verschiedenheit der Nervenbildung, Verschiedenheit der Blutbildung, Verschiedenheit der Lymphbildung, Verschiedenheit der Fettbildung, Verschiedenheit der Drüsenbildung, Verschiedenheit der Haarbildung, Verschiedenheit der Nagelbildung, Verschiedenheit der Zahn

Blick in den Rath der höchsten Weisheit zu erlauben, und den Entscheidungsgrund des Schöpfers bey der Wahl der vornehmsten Naturgesetze zu enthüllen scheint, setzt in der That so viel Scharfsinn voraus, daß man ihrem Urheber gern die kleine Eitelkeit verzeiht, auf eine solche Erfindung einen etwas hohen Werth gelegt zu haben. Leider mußte er auch dafür durch bittere Kränkungen büßen. Der Professor der Mathematik zu Franeker, **Samuel König**, (De universali principio aequilibrii et motus etc. in Actis Erud. Lipſ. menſ. Mart. 1751. p. 125. ſqq. 162. ſqq.) machte Erinnerungen gegen das Gesetz der kleinsten Wirkung, suchte vielmehr die statischen und mechanischen Sätze aus der Betrachtung der lebendigen Kräfte herzuleiten, und erinnerte am Ende, schon **Leibnitz** sey im Besitz einer weit ausgebreiteten Theorie der Wirkung gewesen, indem sich in einem seiner Briefe an **Hermann** in Basel folgende Stelle befinde: „L'*Action* n'eſt point ce que Vous penſez, „la conſideration du *tems* y entre; elle eſt comme le pro„duit de la maſſe par le tems, ou du tems par la force „vive. J'ai remarqué, que dans les modifications des „mouvemens elle devient ordinairement un *Maximum* „ou un *Minimum*. On en peut deduire pluſieurs propo„ſitions de grande conſequence etc.“ In der That kömmt der Begrif von Wirkung, den diese Stelle ausdrückt, mit **Maupertuis** Bestimmung völlig überein: denn das Product aus der lebendigen Kraft MC^2 in die Zeit T (oder MC^2T) ist dem Producte aus Masse, Raum und Geschwindigkeit, oder MSC gleich (weil $CT = S$, so lange die Bewegung gleichförmig ist), und so schiene der Satz, daß diese Größe der Wirkung gemeiniglich ein Größtes oder Kleinstes werde, schon ein Gedanke Leibnitzens gewesen zu seyn.

Herr **von Maupertuis** nahm die Anführung der gedachten Stelle so auf, als beschuldige ihn König, die Erfindung von Leibnitzen entlehnt, und mit Unrecht für die seinige ausgegeben zu haben, welches doch wohl die Meinung nicht gewesen war. Er forderte von König, den Brief im Originale darzulegen, und mischte, als dieses nicht gleich

Ausdrücke unter Form. 10. Fragt sich die Zu-
lässigkeit der Verbindung von Ausdrücken, die
selbst schon aus Verbindungen bestehen. Ist
z. B. ein Ausdruck von der Form $\frac{a}{b}$ gegeben, so
kann man auch den Ausdruck $\frac{\frac{a}{b}}{c}$ bilden. Ist
nun $\frac{a}{b}$ selbst ein Ausdruck, so ist es zulässig,
$\frac{a}{b}$ für a in $\frac{\frac{a}{b}}{c}$ zu setzen, und man erhält
$\frac{\frac{\frac{a}{b}}{c}}{c}$. Ist $\frac{a}{b}$ aber selbst eine Verbindung
zweier Ausdrücke, so ist es unzulässig, $\frac{a}{b}$ für
a in $\frac{\frac{a}{b}}{c}$ zu setzen, weil dann $\frac{\frac{a}{b}}{c}$ nicht
mehr die Form $\frac{\frac{a}{b}}{c}$ hat. Es ist also
nicht jede Verbindung von Ausdrücken
wieder ein Ausdruck. Wir wollen
nun eine Verbindung von Ausdrücken,
die selbst wieder Ausdrücke sind, eine
Verbindung zweiter Stufe nennen.
Ist $\frac{a}{b}$ ein Ausdruck, so ist $\frac{\frac{a}{b}}{c}$ eine Verbindung
zweiter Stufe. Ist $\frac{a}{b}$ aber selbst eine Verbindung
zweier Ausdrücke, so ist $\frac{\frac{a}{b}}{c}$ eine Verbindung
dritter Stufe. Ist $\frac{a}{b}$ eine Verbindung n^{ter} Stufe,
so ist $\frac{\frac{a}{b}}{c}$ eine Verbindung $(n+1)^{\text{ter}}$ Stufe.

um die wirklichen Gesetze daraus zu demonstriren: vielmehr muß man die Gesetze aus Erfahrung kennen lernen, und erst dann ist es erlaubt, daraus Muthmaßungen über die Endzwecke herzuleiten, s. **Teleologie.**

Es ist auch zuverläßig, daß man die Gesetze des Stoßes, der Brechung u. s. w. aus dem Satze der Sparsamkeit allein nicht würde erfunden haben. Denn wenn man sie daraus ableiten will, so hat man allemal noch gewisse andere Voraussetzungen nöthig, z. B. daß beym Stoße elastischer Körper die relative Geschwindigkeit ungeändert bleibe, daß bey der Brechung die Geschwindigkeiten in beyden Mitteln in einem beständigen Verhältnisse stehen u. d. gl. Wie hätte man gerade auf diese Voraussetzungen, und auf keine andern, verfallen sollen, wenn nicht die zu erfindenden Gesetze schon vorher aus andern Betrachtungen oder Erfahrungen bekannt gewesen wären?

Wie dem aber auch sey, so bleibt doch an sich der Satz ewig wahr, daß in einigen der schönsten und allgemeinsten Naturgesetze das Product aus Masse, Raum und Geschwindigkeit in der That ein **Kleinstes** ist. Diese mathematische Wahrheit behält immer ihren Werth, und kan auf schöne teleologische Betrachtungen führen. Wenn sie auch Leibnitz bereits gekannt hat, so ist doch von ihm bey dem Gesetze der Stralenbrechung ein ganz anderer Grundsatz, nemlich daß die Schwierigkeit des Fortgangs ein Kleinstes werde, angenommen worden, s. **Brechung** (Th. I. S. 420.). Herr **von Maupertuis** behält also immer das Verdienst, diese Wahrheit mit ihrer richtigern Bestimmung entdeckt, und auf eine sehr scharfsinnige und glückliche Art aus den Naturgesetzen entwickelt zu haben; er fehlte nur darinn, daß er die Schlußart umkehren, und die Naturgesetze aus dem entdeckten Satze, als einem kosmologischen Princip, beweisen wollte.

Kästner Anfangsgründe der höhern Mechanik. Göttingen 1766. 8. III. Absch. §. 209. u. f. S. 381.

Brisson Diction. raisonn. de Phys. Art. *Action.*

Wirkungskreis, Sphäre der Wirksamkeit, sphaera activitatis, *Sphère d'activité.* Diesen Namen

gab nun der Rector, Joachim Hahn der Philosophie, Johann Wilhelm Baier der Medicin, Johann Georg Pertsch der Theologie, Johann Christoph Koppe der Rechtsgelahrheit, und Johann Christoph Schwabe der Philosophie Doctor-Würde, so wie auch Johann Christoph Koppe und Johann Christoph Schwabe die Magister-Würde, und ertheilte jedem ein Diplom darüber. Hierauf hielt Johann Christoph Koppe eine Rede, worin er die Vortheile der Gelehrsamkeit anpries, und Johann Christoph Schwabe eine Rede, worin er die Nothwendigkeit der Gelehrsamkeit in einem Staate darthat. Nachdem Johann Christoph Koppe noch eine Rede gehalten hatte, worin er die Pflichten der Gelehrten vorstellte, so ertheilte der Rector, Joachim Hahn, den Segen.

Am 28sten Januar 1746 wurden Johann Christoph Koppe und Johann Christoph Schwabe, welche am 27sten Januar 1746 die Doctor- und Magister-Würde erhalten hatten, in die Facultät der Philosophie aufgenommen. Johann Christoph Koppe hielt eine Rede, worin er die Nothwendigkeit der Gelehrsamkeit in einem Staate darthat, und Johann Christoph Schwabe eine Rede, worin er die Pflichten der Gelehrten vorstellte. Hierauf ertheilte der Rector, Joachim Hahn, den Segen.

lung als die letzte oder geringste merkliche ansehen, und dann aus den Umständen der Sache die Entfernung suchen, in welcher diese Stärke der Wirkung statt findet. Die gefundne Entfernung giebt den Halbmesser des Wirkungskreises, oder wenigstens den Abstand der Grenze nach der zu untersuchenden Richtung, an.

Wirkungskreise, elektrische, elektrische Atmosphären, elektrische Einflüsse (de Luc), Atmosphaerae electricae, Sphaerae activitatis electricae, *Atmosphères électriques*, *Influences électriques*. Man versteht unter einem elektrischen Wirkungskreise den Raum, innerhalb dessen ein elektrisirter Körper auf andere benachbarte durch Vertheilung, d. i. durch Zurückstoßung der gleichartigen und Anziehung der entgegengesetzten Elektricität, merkliche Wirkungen äußert; oder allenfalls die in diesem Raume befindliche Luft, auf welche der elektrisirte Körper wirket.

Die ersten Elektriker, welche außer dem Anziehen und Zurückstoßen wenig elektrische Erscheinungen kannten, suchten die Ursache dieser Phänomene in ölichten Ausflüssen, die nach ihrer Vorstellung den Körper, wie eine Dunstkugel, umringten. Dies hat zuerst den Namen der elektrischen Atmosphären veranlaßt. In der Folge gab man zwar diesen groben Begrif auf, behielt aber doch die Vorstellung bey, daß die Elektricität eines Körpers eine Art von Atmosphäre um ihn bilde, oder wenigstens der umgebenden Luft bis auf einige Entfernung mitgetheilt werde, so daß ich diese Luft als elektrische Atmosphäre des Körpers betrachten lasse. Dies findet nun allenfalls statt, so lange blos Mittheilung der Elektricität betrachtet wird; aber die Gesetze der Vertheilung erfordern ganz andere Begriffe. Inzwischen hat man diese alte Idee von Atmosphären aus elektrischer Materie oder aus elektrisirter Luft lange genug beybehalten: nur seit kurzem ist erst der Name der elektrischen Wirkungskreise gewöhnlicher, und im richtigern Sinne genommen worden, in welchem er den Raum anzeigt, durch den sich merkliche Einflüsse einer Elektrici-

Jahr, welches Thier sie bedeuten, und wie sie sich verbinden.

Die Chinesischen Jahre haben, wie schon gesagt, 12 Monate, und diese 12 Monate haben 354 Tage, 8 Stunden, 48 Minuten, 57 Sekunden, 36 Terzien. Da nun das Sonnenjahr 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien hat, so fehlen dem Mondjahre 10 Tage, 21 Stunden, 1 Minute, 14 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 11 Tage. Damit nun die Chinesischen Jahre mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 3 Jahre einen Monat ein, und alle 19 Jahre 7 Monate. Diese Einschaltmonate heißen Schaltmonate, und werden nach dem vorhergehenden Monate benannt, z. B. ein Monat nach dem 3ten Monate heißt der Schaltmonat des 3ten Monats. Die Chinesischen Jahre, welche Schaltmonate haben, heißen Schaltjahre, und haben 13 Monate. Diese Schaltjahre sind also 384 Tage lang. Da nun 19 Jahre 7 Schaltmonate haben, so haben 19 Jahre 6939 Tage, 14 Stunden, 31 Minuten, 36 Sekunden, 36 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 19 Sonnenjahre 6939 Tage, 18 Stunden, 13 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 19 Chinesischen Jahren 4 Stunden, 42 Minuten, 11 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 5 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 19 Jahre 5 Stunden ein, und alle 76 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 76 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 76 Jahre 27756 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 76 Sonnenjahre 27756 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 76 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 76 Jahre 8 Stunden ein, und alle 304 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 304 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 304 Jahre 111024 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 304 Sonnenjahre 111024 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 304 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 304 Jahre 8 Stunden ein, und alle 1216 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 1216 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 1216 Jahre 444096 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 1216 Sonnenjahre 444096 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 1216 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 1216 Jahre 8 Stunden ein, und alle 4864 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 4864 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 4864 Jahre 1776384 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 4864 Sonnenjahre 1776384 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 4864 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 4864 Jahre 8 Stunden ein, und alle 19456 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 19456 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 19456 Jahre 7105536 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 19456 Sonnenjahre 7105536 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 19456 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 19456 Jahre 8 Stunden ein, und alle 77824 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 77824 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 77824 Jahre 28421376 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 77824 Sonnenjahre 28421376 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 77824 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 77824 Jahre 8 Stunden ein, und alle 311296 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 311296 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 311296 Jahre 113684736 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 311296 Sonnenjahre 113684736 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 311296 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 311296 Jahre 8 Stunden ein, und alle 1245184 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 1245184 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 1245184 Jahre 454737536 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 1245184 Sonnenjahre 454737536 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 1245184 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 1245184 Jahre 8 Stunden ein, und alle 4980736 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 4980736 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 4980736 Jahre 1819468736 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 4980736 Sonnenjahre 1819468736 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 4980736 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 4980736 Jahre 8 Stunden ein, und alle 19922944 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 19922944 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 19922944 Jahre 7277874176 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 19922944 Sonnenjahre 7277874176 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 19922944 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 19922944 Jahre 8 Stunden ein, und alle 79691776 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 79691776 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 79691776 Jahre 29111499776 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 79691776 Sonnenjahre 29111499776 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 79691776 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 79691776 Jahre 8 Stunden ein, und alle 318767104 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 318767104 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 318767104 Jahre 116444999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 318767104 Sonnenjahre 116444999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 318767104 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 318767104 Jahre 8 Stunden ein, und alle 1275068416 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 1275068416 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 1275068416 Jahre 465999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 1275068416 Sonnenjahre 465999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 1275068416 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 1275068416 Jahre 8 Stunden ein, und alle 5100273664 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 5100273664 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 5100273664 Jahre 1863999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 5100273664 Sonnenjahre 1863999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 5100273664 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 5100273664 Jahre 8 Stunden ein, und alle 20401094656 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 20401094656 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 20401094656 Jahre 7455999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 20401094656 Sonnenjahre 7455999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 20401094656 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 20401094656 Jahre 8 Stunden ein, und alle 81604378624 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 81604378624 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 81604378624 Jahre 29823999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 81604378624 Sonnenjahre 29823999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 81604378624 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 81604378624 Jahre 8 Stunden ein, und alle 326417514496 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 326417514496 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 326417514496 Jahre 119295999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 326417514496 Sonnenjahre 119295999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 326417514496 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 326417514496 Jahre 8 Stunden ein, und alle 1305670057984 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 1305670057984 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 1305670057984 Jahre 476999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 1305670057984 Sonnenjahre 476999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 1305670057984 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 1305670057984 Jahre 8 Stunden ein, und alle 5222680231936 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 5222680231936 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 5222680231936 Jahre 1907999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 5222680231936 Sonnenjahre 1907999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 5222680231936 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 5222680231936 Jahre 8 Stunden ein, und alle 20890720927744 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 20890720927744 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 20890720927744 Jahre 7631999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 20890720927744 Sonnenjahre 7631999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 20890720927744 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 20890720927744 Jahre 8 Stunden ein, und alle 83562883710976 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 83562883710976 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 83562883710976 Jahre 30527999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 83562883710976 Sonnenjahre 30527999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 83562883710976 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 83562883710976 Jahre 8 Stunden ein, und alle 334251534843904 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 334251534843904 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 334251534843904 Jahre 122111999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 334251534843904 Sonnenjahre 122111999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 334251534843904 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 334251534843904 Jahre 8 Stunden ein, und alle 1337006139375616 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 1337006139375616 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 1337006139375616 Jahre 488999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 1337006139375616 Sonnenjahre 488999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 1337006139375616 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 1337006139375616 Jahre 8 Stunden ein, und alle 5348024557502464 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 5348024557502464 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 5348024557502464 Jahre 1951999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 5348024557502464 Sonnenjahre 1951999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 5348024557502464 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 5348024557502464 Jahre 8 Stunden ein, und alle 21392098230009856 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 21392098230009856 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 21392098230009856 Jahre 7807999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 21392098230009856 Sonnenjahre 7807999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 21392098230009856 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 21392098230009856 Jahre 8 Stunden ein, und alle 85568392920039424 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 85568392920039424 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 85568392920039424 Jahre 31231999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 85568392920039424 Sonnenjahre 31231999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 85568392920039424 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 85568392920039424 Jahre 8 Stunden ein, und alle 342273571680157696 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 342273571680157696 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 342273571680157696 Jahre 124999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 342273571680157696 Sonnenjahre 124999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 342273571680157696 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 342273571680157696 Jahre 8 Stunden ein, und alle 1369094286720630784 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 1369094286720630784 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 1369094286720630784 Jahre 499999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 1369094286720630784 Sonnenjahre 499999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 1369094286720630784 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 1369094286720630784 Jahre 8 Stunden ein, und alle 5476377146882523136 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 5476377146882523136 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 5476377146882523136 Jahre 1999999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 5476377146882523136 Sonnenjahre 1999999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 5476377146882523136 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 5476377146882523136 Jahre 8 Stunden ein, und alle 21905508587530092544 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 21905508587530092544 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 21905508587530092544 Jahre 7999999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 21905508587530092544 Sonnenjahre 7999999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 21905508587530092544 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 21905508587530092544 Jahre 8 Stunden ein, und alle 87622034350120370176 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 87622034350120370176 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 87622034350120370176 Jahre 31999999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 87622034350120370176 Sonnenjahre 31999999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 87622034350120370176 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 87622034350120370176 Jahre 8 Stunden ein, und alle 350488137400481480704 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 350488137400481480704 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 350488137400481480704 Jahre 127999999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 350488137400481480704 Sonnenjahre 127999999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 350488137400481480704 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 350488137400481480704 Jahre 8 Stunden ein, und alle 1401952549601925922816 Jahre 1 Tag. Dieser Tag heißt der Schalttag, und wird nach dem vorhergehenden Tage benannt, z. B. ein Tag nach dem 3ten Tage heißt der Schalttag des 3ten Tages. Die Chinesischen Jahre, welche Schalttage haben, heißen Schaltjahre, und haben 385 Tage. Da nun 1401952549601925922816 Jahre 1 Schalttag haben, so haben 1401952549601925922816 Jahre 511999999999936 Tage, 14 Stunden, 5 Minuten, 24 Sekunden, 24 Terzien. Das Sonnenjahr hat 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Sekunden, 24 Terzien, also 1401952549601925922816 Sonnenjahre 511999999999936 Tage, 21 Stunden, 56 Minuten, 48 Sekunden, 24 Terzien. Es fehlen also den 1401952549601925922816 Chinesischen Jahren 7 Stunden, 51 Minuten, 23 Sekunden, 48 Terzien, oder beinahe 8 Stunden. Damit nun auch diese mit den Sonnenjahren übereinstimmen, so setzen sie alle 1401952549601925922816 Jahre 8 Stun

Ehebruch, Alles was mit dem Worte Ehebruch, Ehebrecher, Ehebrecherin, Ehebrecherisch, Ehebrechen, Ehebrechung, Ehebrecherey

bungen der Menschheit, gegen Gesetze, und die Ehre der Obrigkeit, gegen Eltern, Lehrer, Vorgesetzte, und gegen alle, die uns Gutes erwiesen haben, und noch erweisen, gegen Freunde, gegen Arme, gegen Kranke, gegen das Thierreich, gegen die Pflanzenwelt, gegen die Natur, gegen Gott, gegen sich selbst, gegen Ehre, gegen Tugend, gegen Laster, gegen Gesundheit, gegen Krankheit, gegen Leben, gegen Tod, gegen Ewigkeit, gegen Zeit, gegen Vergangenheit, gegen Gegenwart, gegen Zukunft, gegen Alles, was Gott geschaffen hat, und noch schaffen wird, gegen Alles, was Menschen gethan haben, und noch thun werden, gegen Alles, was Menschen gedacht haben, und noch denken werden, gegen Alles, was Menschen gesagt haben, und noch sagen werden, gegen Alles, was Menschen geschrieben haben, und noch schreiben werden, gegen Alles, was Menschen gelesen haben, und noch lesen werden, gegen Alles, was Menschen gesungen haben, und noch singen werden, gegen Alles, was Menschen gebetet haben, und noch beten werden, gegen Alles, was Menschen gelitten haben, und noch leiden werden

schen von Hochberg heraus. Also heute, wie es scheint, ist Hochberg ein Name, der Ehrfurcht gebietet. Ich habe mich nicht gebeugt, ich habe mich nicht verneigt, ich habe mich nicht gedrückt, ich habe mich nicht gebückt, ich habe mich nicht gebeugt, ich habe mich nicht gebeugt, ich habe mich nicht gebeug

gleich mehr Kraft und Wirksamkeit erhält, und wollte man
ihn auch nicht für ein Gift halten, so ist er doch ein Reiz,
der in Verbindung mit andern Reizen, wie Wein, Opium
u. s. w. wirkt. Ich habe mich überzeugt, daß Kaffee, wenn
er in starken Gaben, z. B. zu 1 Unze, getrunken wird, die
Wirkung des Opiums, wenn dieses in einer Gabe von 1 Gran
gegeben wird, sehr vermehrt, und daß er, wenn er in Gaben
von 2 Unzen getrunken wird, die Wirkung des Opiums, wenn
dieses in einer Gabe von 2 Gran gegeben wird, sehr vermehrt.
Ich habe mich überzeugt, daß Kaffee, wenn er in starken Gaben,
z. B. zu 1 Unze, getrunken wird, die Wirkung des Opiums,
wenn dieses in einer Gabe von 1 Gran gegeben wird, sehr
vermehrt, und daß er, wenn er in Gaben von 2 Unzen getrunken
wird, die Wirkung des Opiums, wenn dieses in einer Gabe
von 2 Gran gegeben wird, sehr vermehrt. Ich habe mich
überzeugt, daß Kaffee, wenn er in starken Gaben, z. B. zu
1 Unze, getrunken wird, die Wirkung des Opiums, wenn
dieses in einer Gabe von 1 Gran gegeben wird, sehr vermehrt,
und daß er, wenn er in Gaben von 2 Unzen getrunken wird,
die Wirkung des Opiums, wenn dieses in einer Gabe von
2 Gran gegeben wird, sehr vermehrt. Ich habe mich überzeugt,
daß Kaffee, wenn er in starken Gaben, z. B. zu 1 Unze,
getrunken wird, die Wirkung des Opiums, wenn dieses in
einer Gabe von 1 Gran gegeben wird, sehr vermehrt, und
daß er, wenn er in Gaben von 2 Unzen getrunken wird, die
Wirkung des Opiums, wenn dieses in einer Gabe von 2 Gran
gegeben wird, sehr vermehrt. Ich habe mich überzeugt, daß
Kaffee, wenn er in starken Gaben, z. B. zu 1 Unze, getrunken
wird, die Wirkung des Opiums, wenn dieses in einer Gabe
von 1 Gran gegeben wird, sehr vermehrt, und daß er, wenn
er in Gaben von 2 Unzen getrunken wird, die Wirkung des
Opiums, wenn dieses in einer Gabe von 2 Gran gegeben wird,
sehr vermehrt. Ich habe mich überzeugt, daß Kaffee, wenn
er in starken Gaben, z. B. zu 1 Unze, getrunken wird, die
Wirkung des Opiums, wenn dieses in einer Gabe von 1 Gran
gegeben wird, sehr vermehrt, und daß er, wenn er in Gaben
von 2 Unzen getrunken wird, die Wirkung des Opiums, wenn
dieses in einer Gabe von 2 Gran gegeben wird, sehr vermehrt.

Ehe, die Ehe, die geschlossene Ehe, die gültige Ehe, die ungültige Ehe, die Nichtehe, die Scheinehe, die Ehe zur linken Hand, die Ehe zur Gewissen, die Ehe zu Morganatisch, die Ehe zu Probe, die Ehe zu Versuch, die Ehe zu Spaß, die Ehe zu Ernst, die Ehe zu Leben, die Ehe zu Tod, die Ehe zu Scheidung, die Ehe zu Wiederverheiratung, die Ehe zu Nachfolge, die Ehe zu Erbe, die Ehe zu Testament, die Ehe zu Kodizill, die Ehe zu Vermächtnis, die Ehe zu Legat, die Ehe zu Fideikommiß, die Ehe zu Stiftung, die Ehe zu Familienstiftung, die Ehe zu Familienfideikommiß, die Ehe zu Familienstatut, die Ehe zu Hausgesetz, die Ehe zu Hausordnung, die Ehe zu Hausvertrag, die Ehe zu Hausrecht, die Ehe zu Hausmacht, die Ehe zu Hausgut, die Ehe zu Hausschatz, die Ehe zu Hausbibliothek, die Ehe zu Hausarchiv, die Ehe zu Hausmuseum, die Ehe zu Hausgalerie, die Ehe zu Hausbibliothekar, die Ehe zu Hausarchivar, die Ehe zu Hausmuseumsdirektor, die Ehe zu Hausgaleriedirektor, die Ehe zu Hausbibliothekarin, die Ehe zu Hausarchivarin, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorin, die Ehe zu Hausgaleriedirektorin, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfe, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfe, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfe, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfe, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfin, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfin, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfin, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfin, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaft, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaft, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaft, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaft, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrecht, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrecht, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrecht, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrecht, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammer, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsident, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentin, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaft, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausmuseumsdirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausgaleriedirektorsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrecht, die Ehe zu Hausbibliothekarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsanwalt, die Ehe zu Hausarchivarsgehilfenschaftsrechtsanwaltskammerpräsidentinnenschaftsrechtsan

Ehebruch begehen. Diese Ansicht hat sich in der Folge auch in Deutschland Bahn gebrochen, und es ist jetzt wohl allgemeine Meinung, daß der Ehebruch nur dann vorliegt, wenn der eine Theil, d. i. jener Beischlaf, an sich ein verbotener ist, und der andere Theil, d. i. die Verletzung der Ehe, hinzukommt. Ist nur der eine Theil vorhanden, so ist es kein Ehebruch, sondern nur ein Verbrechen gegen die Keuschheit, wie z. B. wenn ein Unverheiratheter mit einer Verheiratheten, oder ein Verheiratheter mit einer Unverheiratheten, oder ein Unverheiratheter mit einer Unverheiratheten Beischlaf pflegt. Ist nur der andere Theil vorhanden, so ist es ebenfalls kein Ehebruch, sondern nur ein Verbrechen gegen die Keuschheit, wie z. B. wenn ein Verheiratheter mit einer Verheiratheten, oder ein Verheiratheter mit einer Unverheiratheten, oder ein Unverheiratheter mit einer Unverheiratheten Beischlaf pflegt. Sind beide Theile vorhanden, so ist es Ehebruch, wie z. B. wenn ein Verheiratheter mit einer Verheiratheten, oder ein Verheiratheter mit einer Unverheiratheten, oder ein Unverheiratheter mit einer Verheiratheten Beischlaf pflegt. Ehebruch ist also nur da, wo

des Fluidum ihr durch fortgesetztes Reiben der obern Fläche entzogen wird. Eben so wird von dem elektrisirten Leiter PC, Taf. XXVII. Fig. 89. fortleitendes Fluidum in den isolirten Leiter AB überströmen; aber das Ende A ist dieser Wirkung mehr, als B, ausgesetzt, daher wird die dem Leiter AB eigne elektrische Materie bey A mehr ausdehnende Kraft, als bey B erhalten; da aber hier nichts ist, was sie hinderte, sich ins Gleichgewicht zu setzen, so wird sie sich so vertheilen, daß die ausdehnende Kraft durch die ganze Länge AB gleich groß ist, woraus denn nothwendig folgt, daß bey A mehr fortleitendes Fluidum und weniger Dichtigkeit der elektrischen Materie, bey B hingegen weniger fortleitendes Fluidum und mehr Dichtigkeit der Materie statt finden muß. Daher zeigt A ein — E, B ein + E, wenn PC positiv elektrisirt ist.

Vielleicht wird dies noch deutlicher, wenn man AB nach Herrn de Lücs Methode mit Wasserdämpfen in einem verschloßnen Gefäße vergleicht, die von C aus durch ein heftiges Feuer erhitzt werden. Hiebey stellt das Feuer oder die fühlbare Wärme das *Fluide deferent*, das Wasser die schwere Substanz der elektrischen Materie vor. Anfänglich werden die Dämpfe durch den ganzen Raum AB gleichförmig verbreitet seyn. Wenn aber nun das Feuer von C her wirkt, so wird das Ende A heißer, als B, und die Dämpfe in A erhalten mehr Elasticität. Sie dehnen sich also aus, und drücken dagegen die in B mehr zusammen, so daß sich nun bey A weniger, bey B mehr Dichtigkeit oder Wasserstof befindet, die Hitze aber umgekehrt bey A größer, als bey B ist. In diesem Zustande ist bey A mehr Trockenheit (— E), bey B mehr Feuchtigkeit (+ E) anzutreffen; die Elasticität aber ist gleich groß an allen Stellen des ganzen Gefäßes AB.

Nach diesen Begriffen besteht die ganze Erscheinung der elektrischen Wirkungskreise in dem Ueberströmen oder der Fortpflanzung des elektrischen fortleitenden Fluidums, welches sich eben so, wie der freye Wärmestof, durch alle Körper bis zu einem gewissen Gleichgewichte zu vertheilen strebt, und die schwere elektrische Materie vermöge seiner

Verwandtschaft in der Linie, so ist sie in
der Seitenlinie nur bis zum dritten Grade
verboten. Wer also mit seiner Schwester
Tochter, oder mit seiner Tochter Tochter
sich verehlichet, der begehet eine Blutschande,
und wird mit dem Tode bestraft. Wer aber
mit seiner Schwester Enkelin sich verehlichet,
der begehet keine Blutschande, und wird
nicht mit dem Tode bestraft. Wer mit
seiner Schwester Tochter sich verehlichet, der
begehet eine Blutschande, und wird mit dem
Tode bestraft. Wer aber mit seiner Schwester
Enkelin sich verehlichet, der begehet keine
Blutschande, und wird nicht mit dem Tode
bestraft.

Wer mit seiner Schwester Tochter sich
verehlichet, der begehet eine Blutschande,
und wird mit dem Tode bestraft. Wer aber
mit seiner Schwester Enkelin sich verehlichet,
der begehet keine Blutschande, und wird
nicht mit dem Tode bestraft. Wer mit
seiner Schwester Tochter sich verehlichet, der
begehet eine Blutschande, und wird mit dem
Tode bestraft. Wer aber mit seiner Schwester
Enkelin sich verehlichet, der begehet keine
Blutschande, und wird nicht mit dem Tode
bestraft.

durch die veranstaltete Entladung nicht gänzlich ersetzt wird.

Wenn man also mit dem Reiben der Harzschicht eines Elektrophors aufhört, so nimmt doch die Fläche ihr verlohrnes Fluidum nicht leicht wieder an. Denn das auf der andern Seite angehäufte theilt mit ihr sein fortleitendes Fluidum, und vermehrt also in ihr die ausdehnende Kraft, welcher Umstand nicht nur während des Reibens dazu beyträgt, daß sie elektrische Materie verliert, sondern auch vermittelt, daß die entgegengesetzte Fläche, ob sie schon mit dem Boden verbunden ist, das elektrische Fluidum, das sie erhalten hat, nicht verlieren kan. Dies ist die Ursache der langen Dauer dieser entgegengesetzten Modifikationen beyder Flächen, wenn gleich dieselben mit Leitern in Verbindung sind. Alsdann ist der Elektrophor ganz in dem Falle einer elektrischen Platte, die man geladen und dann wieder entladen hat, wodurch ebenfalls beyde Seiten nicht völlig ins Gleichgewicht kommen, weil sie sich gerade so, wie die Flächen der Harzschicht des Elektrophors modificiren.

Wenn man auf die beyden Seiten der elektrischen Platte Belegungen mit Elektrometern bringt, so bewegen sich diese schwach, bisweilen beyde, bisweilen nur eines. Ist die Platte geladen gewesen, so ist die Bewegung gemeiniglich auf der positiven Seite. Ist sie aber gerieben worden, so ist die Bewegung des Elektrometers auf der positiven Seite, wenn die Platte von Glas, auf der negativen, wenn sie von Harz ist. Bewegen sich beyde Elektrometer, so geschieht dieses bey dem einen darum, weil die Seite des Elektrophors, die mit seiner Belegung in Verbindung ist, dieser letztern etwas fortleitendes Fluidum verschaft, und dadurch ihre ausdehnende Kraft vermehrt, und bey dem Elektrometer auf der andern Belegung erfolgt es aus der entgegengesetzten Ursache.

Berührt man nun die erste oder obere dieser Belegungen, so entzieht man ihr etwas elektrisches Fluidum, das in den Boden strömt, und ihr Elektrometer kömmt in Ruhe, welches Gleichgewicht mit dem Boden anzeigt. Nun

ten über die vier großen Kometen berühmten Astronomen Johann Hevelius, Danziger Bürgermeister, und seine Gattin, die gelehrte Elisabeth Koopmann, ihre Sternwarte besuchten.

Bei der nun erneuten Ankunft in seiner Vaterstadt, 6 Jahre nach seiner Abreise, fand Hevel seine Eltern nicht mehr am Leben. Sein Vater war 1630 gestorben, seine Mutter 1634 an der Pest, die damals in Danzig wütete. Hevel hatte sich in Leyden mit Elisabeth Koopmann verlobt, die Tochter eines reichen Brauherrn, und nach seiner Rückkehr in Danzig mit ihr verheiratet. Sie war 1647 Witwe geworden und hatte ihr Vermögen in die Ehe gebracht. Hevel hatte sich in Leyden auch mit dem großen Astronomen Snellius befreundet, dessen Tochter Maria Elisabeth Snellius, die Hevel sehr verehrte, ihm ihre Beobachtungen zur Verfügung stellte. Sie war eine Schülerin ihres Vaters und hatte sich mit Astronomie beschäftigt. Hevel hatte sie in Leyden kennen gelernt und sie war auch mit seiner Frau befreundet. Sie war eine Schülerin ihres Vaters und hatte sich mit Astronomie beschäftigt. Hevel hatte sie in Leyden kennen gelernt und sie war auch mit seiner Frau befreundet.

rung der ausdehnenden Kraft erfolgt. Die Belegung an der negativen Seite nimmt den ganzen Gewinn, den sie erhalten hat, mit sich; so wie die an der positiven nunmehr den ganzen Verlust, den sie erlitten hatte, anzeiget. So zeigt sich jene stark positiv, diese stark negativ, man kan beträchtliche Funken durch beyde hervorbringen, Flaschen damit laden u. s. w. indeß der Zustand der Platte selbst immer unverändert bleibt.

Cavallo Vollständige Abhandl. der Lehre von der Elektricität, aus dem Englischen. Dritte Auflage. Leipzig, 1785. gr. 8. Zusatz des Uebersetzers, S. 253 u. f.

J. A. de Lüc Neue Ideen über die Meteorologie, a. d. Frz. Erster Theil. Berlin u. Stettin, 1787. gr. 8. §. 300 u. f.

Wismuth, Aschbley, Bismuthum, Stannum cinereum s. glaciale, *Bismuth*, *Etain de glace*. Ein röthlich weißes, aus breiten Blättern bestehendes, sehr sprödes Halbmetall, das ziemlich hart ist, und wenig Klang hat. Man gab ihm sonst den Namen **Markasit**, welches beym Gebrauche älterer Schriften zu merken ist, wie z. B. **Wolf** das Amalgama zu Belegung erhabner Kugelspiegel (s. **Spiegel**, oben S. 128.) aus Queckſilber, Zinn und Markasit (Wismuth) bereiten lehrt, wo man sehr irren würde, wenn man Markasit nach der jetzigen Bedeutung des Worts für Schwefelkies nähme.

Des Wismuths eigenthümliches Gewicht ist nach **Bergmann** 9,670. Er schmelzt noch vor dem Glühen, und noch eher als Bley, schon bey 460 Grad Wärme nach Fahrenheit. In größerer Hitze verdampft er sehr leicht, und brennt beym Zutritte der Luft mit einer schwachen blauen Flamme, und einem dicken gelben Rauche, der sich an kalte Körper als **Wismuthblumen** anlegt. In verschloßnen Gefäßen läßt er sich unverändert sublimiren. Wenn er nach dem Fließen ruhig erkaltet, so krystallisirt er sich in polyedrischen Säulen, die sich treppenförmig an einander legen. Wenn er bey mäßigem Feuer an der Luft fließt, so überzieht er sich mit einer gelbbraunen Haut, durch deren wiederholtes Abnehmen man ihn ganz in **Wismuthasche**

und Wirksamkeit ist eine Verfügungsmacht, die sich auf Gegenstände bezieht, welche nicht Rechte sind, sondern Sachen, Handlungen oder Unterlassungen. Die Verfügungsmacht ist ein Recht, aber nicht ein Recht auf Verfügung, sondern ein Recht, worüber verfügt werden kann.

Die Verfügungsmacht ist ein Recht, aber nicht ein Recht auf Verfügung, sondern ein Recht, worüber verfügt werden kann. Die Verfügungsmacht ist ein Recht, aber nicht ein Recht auf Verfügung, sondern ein Recht, worüber verfügt werden kann. Die Verfügungsmacht ist ein Recht, aber nicht ein Recht auf Verfügung, sondern ein Recht, worüber verfügt werden kann.

Der Wismuth verbindet sich leicht mit den meisten an-
n Metallen, und macht sie bleicher und spröder. Mit
n Queckſilber amalgamit er sich so leicht, daß er dem-
ben fast gar nichts von seiner Flüßigkeit benimmt. Er
rd daher oft zu Verfälschung des Queckſilbers gebraucht.
as bloße Durchdrücken durch Leder reinigt ein solches
eckſilber nicht, weil Wismuth und Bley mit ihm durch
Poren des Leders gehen.

Man findet den Wismuth in den meisten Kobalterzen,
bald nach Bucquers Behauptung gediegen, so daß
mit dem Arsenik dieser Erze in keiner Verbindung steht.
r Wismuthglanz ist nichts anders, als der nadelförmige
ch Schwefel vererzte Wismuth. Der gediegene Wis-
th ist kleinschuppichter, als der durch Schmelzung erlangte,
meistens noch mit Silber, Eisen und andern Metal-
vermengt.

Man bedient sich des Wismuths zu verschiedenen Com-
itionen, zur Spiegelfolie, zum Löthen u. s. w. weil ein
ner Antheil desselben die Schmelzbarkeit der Metalle un-
nein vermehrt. So besteht das Schnell- oder Zinnloth
Zinn, Bley und Wismuth. Gleiche Theile Kupfer,
n und Wismuth geben ein weiches Metallgemisch, wor-
man Münzen abdrücken kan. Gleiche Theile Bley,
n und Wismuth liefern eine Masse, die schon in der
rdhitze des Wassers fließt, und mit etwas Queckſilber
unächte Mal- oder Musivsilber ausmacht. Zum Ab-
ben des Goldes und Silbers ist der Wismuth selbst
Bleye vorzuziehen, weil er die unvollkommnen Me-
noch feiner zertheilt, und die Verglasung der Kalke
hleuniget.

Macquer chymisches Wörterbuch, Art. Wismuth.

Gren syſtem. Handbuch der ges. Chemie. II. Th. 2. Band,
417 u. f.

Witterungslehre, s. **Meteorologie.**

Woche, Hebdomas, Septimana, *Semaine*. Ein
traum von sieben auf einander folgenden Tagen. Man

benennt die Tage jeder Woche mit den bekannteu Namen, welche von den sieben Planeten des alten Systems (s. Planeten) auf folgende Art entlehnt sind.

Man zählt die Planeten nach der ptolemäischen Weltordnung von oben herab in der Reihe: Saturn, Jupiter Mars, Sonne, Venus, Merkur, Mond. Giebt man nun von den 24 Stunden, aus denen Tag und Nacht bestehen, die erste dem obersten Planeten ♄, die zweyte dem 24. u. s. w., und wiederholt die Reihe, wenn man einmal durch ist, von neuem, so wird nach 21 Stunden die Reihe dreymal zurückgelegt seyn, und die 3 übrigbleibenden Stunden des ersten Tages werden wiederum den drey ersten Planeten zugehören. Mithin kömmt die erste Stunde des zweyten Tages an den vierten Planeten ☉.

Am zweyten Tage fängt sich also von den drey Reihen der ersten 21 Stunden, jede mit ☉ an, die 3 letzten Stunden gehören den Platen ☉, ☿, ♀, und die erste Stunde des dritten Tages kömmt an ☾, welcher von ☉ an gerechnet, der vierte ist.

Eben so erhellet, daß die erste Stunde jedes folgenden Tages an denjenigen Planeten kömmt, welcher von dem an gerechnet, der des vorigen Tages erste Stunde beherrschte, in der Ordnung der vierte ist. Schreibt man nun den ganzen Tag demjenigen Planeten zu, dem die erste Stunde desselben gehört, so fallen die sieben Tage der Woche den Planeten in folgender Ordnung zu:

1	2	3	4	5	6	7
♄	☉	☾	♂	☿	♃	♀

welche völlig mit der noch jetzt gewöhnlichen Benennung und Bezeichnung der Tage übereinstimmt.

Also scheint wenigstens die Benennung der Wochentage von einem astrologischen Aberglauben herzurühren, und bey Einführung derselben der Sonnabend den Anfang der Woche gemacht zu haben. Herodot (L. II.) und Dio Cassius (Hist. R. L. XXXVII.) schreiben die Periode von sieben Tagen, mit den Planeten verglichen, den Egyptiern zu. Einige, z. B. Blondel (Histoire du Calendrier Romain p. 13 sqq.) leiten die Ordnung, nach welcher die Ta-

ge den Planeten zugehören, wobey man immer vom erſten zum vierten ſpringt, von dem muſikaliſchen Intervall der Quarte her, welches die Grundlage der alten Tonleiter ausmachte, ſ. Ton.

Die Abtheilung der Zeit nach ſieben Tagen kan wohl durch ſolche Vorſtellungen von der Schöpfungsgeſchichte, wie die moſaiſche iſt, veranlaſſet worden ſeyn, und ſich als ein Reſt der patriarchiſchen Religion bey den Völkern erhalten haben. Was de la Lande (Aſtron. L. VIII. 1534.) vermuthet, daß ſie von den aller 7 Tage abwechſelnden Mondphaſen herrühre, iſt nicht wahrſcheinlich, da zween auf einander folgende ähnliche Mondsbrüche nicht auf einerley Wochentage fallen.

Käſtner Anfangsgr. der Chronologie. Dritte Aufl. Göttingen, 1781. 8. §. 7.

Wolframmetall, ſ. Metalle (Th. III. S. 195. 196.).

Wolken, Nubes, *Nuages*, *Nuées*. Die ſichtbaren Dünſte im Luftkreiſe werden, wenn ſie niedrig ſtehen, Nebel, wenn ſie in größern Höhen ſchweben, Wolken genannt. Man kan alſo ſagen, daß die Wolke ein höher in der Luft ſtehender Nebel ſey. Sonſt findet ſich kein Unterſchied zwiſchen beyden, wie auch daraus klar iſt, weil ſich aus aufſteigenden Nebeln Wolken bilden, und weil man auf dem Gipfel eines mit Wolken bedeckten Berges ſich mit einem Nebel umgeben ſieht. So ſolid auch eine Wolke dem entfernten Zuſchauer ausſehen mag, ſo muß man ſich doch unter ihr nichts dichteres, als einen Nebel, vorſtellen.

Dennoch, ſcheinen die Wolken, weil man ſie von außen betrachtet, weit undurchſichtiger, als die Nebel, in denen ich das Auge ſelbſt befindet. In dieſen letztern empfindet man doch noch das ſchwache Licht, das ſie von nahen Gegenſtänden durchlaſſen; da man hingegen an den Wolken blos das häufige Licht bemerkt, welches ſie nicht durchlaſſen, ſondern von ihrer äußern Fläche zurückwerfen. Dieſe Undurchſichtigkeit der Wolken, welche das Sonnenlicht abhält und den Himmel trüb macht, hängt von der ungleich-

Herren Fürsten des Reichs, und Herren, Prälaten, Grafen, Freyen, Herren, Rittern und Knechten, Landvögten, Landrichtern, Hauptleuten, Vögten, Pflegern, Verwesern, Amtleuten, Schultheißen, Burgermeistern, Richtern, Räthen, Burgern, Gemeinden und allen andern unsern und des Reichs Unterthanen und Getreuen, in was Würden, Standes oder Wesens die sind, geistlich oder weltlich, wo sie an diesen unsern Brief kommen, oder sein Inhalt berührt wird, unsern und des Reichs Gnad zuvor, und was wir Liebs und Gutes vermögen. Ehrsame, Andächtige, Liebe Getreue! Wir haben Euch vormals geschrieben, und Euch ernstlich gebeten, Unsern und des Reichs Landfrieden, wie der aufgerichtet ist, und gehalten werden soll, zu halten, und Euch darnach zu richten, als Ihr Euch gegen uns und dem Reich zu thun schuldig seyd, und wir Euch vertrauen. Und wiewohl wir nicht zweifeln, Ihr habt solches gethan, und thut es noch, dennoch, dieweil uns [illegible]

en der verschiedenen Dichte und Beschaffenheit der Dünste
m Horizonte gar sehr veränderlich ist. Nach dem, was
an auf den höchsten Bergen beobachtet hat, scheint sich
e Höhe mancher Wolken bis auf eine Meile über die Erd-
che zu erstrecken.

Auch ihre Größe ist sehr verschieden. **Mariotte** (Discours sur le mouv. des eaux, chap. 3.) hat bey einiin die Länge über eine Meile gefunden. Bey einer kleiin Wolke kan man die Abmessungen aus der Größe ihres chattens auf der Erdfläche finden, der wegen des Paralismus der Sonnenstralen mit der Wolke selbst gleiche ge und Breite hat. Die Dicke ist bey Bergreisen, wo n durch Wolken steigen mußte, oft von etlichen Hundert Tausend Schuhen gefunden worden.

Ihre Gestalt und Größe ändert sich mit jedem Augenke, welches **Musschenbroek** den Bewegungen der Luft, Trennungen und dem Hinzukommen neuer Dünste zueibt. An den Seiten sind ihre Grenzen sehr irregulär, schon der Anblick zeigt; die obere Fläche ist gewöhnlich leich und flockig, welches man deutlich sieht, wenn sie auf den Bergen von oben her betrachtet; die untere he ist ebener und glatt abgeschnitten.

Sie werden vom Winde mit eben der Geschwindigkeit geführt, die die Luft selbst hat, mit der sie im Gleichichte stehen, obgleich zuweilen heftige Stürme, welche n ruhende Wolken stoßen, dieselben zertheilen, oder er zusammentreiben können. Von den Bergen scheisie angezogen zu werden, und versammeln sich gern um lben, obgleich Musschenbroek dieses blos vom Winde iten will, der die Wolken gegen die Berge treibe, wo ufgehalten würden und sich ansammelten, so wie sie in indstillen Gegend hinter dem Berge ruhig blieben.

Musschenbroek wagt sogar einen Ueberschlag des Ges einer Wolke, die er aus 10 Theilen Luft gegen 1 Dünste zusammensetzt. Da die Luft in Luft nicht , so hat er nur die Dünste zu berechnen, deren Geden zehnten Theil einer mit der Wolke gleich großen asse ausmacht. Auf diese Art findet er das Gewicht

men Theile, welche vor Gott dem Herrn, dem Richter, und vor dem Engel, der über das Feuer gesetzt ist, bestehen können. Denn wenn das Werk eines jeden offenbar werden wird, so wird es der Tag offenbaren, weil es durch das Feuer soll geoffenbaret werden, und das Feuer wird eines jeden Werk bewähren, was es für eines sey. Wenn jemand sein Werk darauf bauet, und es bleibet, so wird er Lohn empfangen. Wenn aber jemandes Werk verbrennet, so wird er Schaden leiden, aber er selbst wird selig werden, doch also wie durchs Feuer. Wisset ihr nicht, daß ihr Gottes Tempel seyd, und der Geist Gottes wohnet in euch? Wenn jemand den Tempel Gottes verderbet, den wird Gott verderben. Denn der Tempel Gottes ist heilig, welches ihr seyd. Lasset niemand sich selbst betrügen. Wenn jemand unter euch sich dünket weise zu seyn in dieser Welt, der werde ein Narr, daß er möge weise werden. Denn die Weisheit dieser Welt ist Thorheit vor Gott. Denn es stehet geschrieben: Er fängt die Weisen in ihrer Klugheit. Und abermal: Der Herr weiß die Gedanken der Weisen, daß sie eitel sind. Darum rühme sich niemand der Menschen. Denn alles ist euer, es sey Paulus, oder Apollos, oder Kephas, oder die Welt, oder das Leben, oder der Tod, oder das Gegenwärtige, oder das Zukünftige, alles ist euer. Ihr aber seyd Christi, Christus aber ist Gottes.

Diese Worte sind so deutlich, daß sie keiner Erklärung bedürfen. Sie lehren, daß alle Lehrer, die in der Kirche Gottes das Amt haben, das Wort Gottes zu predigen, und die Sakramente zu verwalten, Gehülfen Gottes sind, und daß sie alle ihre Lehre nach dem Worte Gottes einrichten müssen, und daß sie nicht Herren des Glaubens sind, sondern Diener, durch welche die Gläubigen zum Glauben kommen, ein jeder nach der Gabe, die ihm der Herr gegeben hat. Sie lehren, daß alle Lehrer auf dem Grunde, der Christus ist, bauen müssen, und daß sie nicht auf Menschenlehren, sondern auf Gottes Wort bauen müssen. Sie lehren, daß alle Lehrer, die auf diesem Grunde bauen, Lohn empfangen werden, und daß sie nicht verdammt werden, wenn sie auch mit ihrer Lehre nicht alles treffen, sondern nur dann, wenn sie auf diesem Grunde Irrthümer bauen, die das Wort Gottes verwerfen, und die Gläubigen um ihre Seligkeit bringen. Sie lehren, daß alle Lehrer, die in der Kirche Gottes das Amt haben, das Wort Gottes zu predigen, und die Sakramente zu verwalten, Gehülfen Gottes sind, und daß sie alle ihre Lehre nach dem Worte Gottes einrichten müssen, und daß sie nicht Herren des Glaubens sind, sondern Diener, durch welche die Gläubigen zum Glauben kommen, ein jeder nach der Gabe, die ihm der Herr gegeben hat. Sie lehren, daß alle Lehrer auf dem Grunde, der Christus ist, bauen müssen, und daß sie nicht auf Menschenlehren, sondern auf Gottes Wort bauen müssen. Sie lehren, daß alle Lehrer, die auf diesem Grunde bauen, Lohn empfangen werden, und daß sie nicht verdammt werden, wenn sie auch mit ihrer Lehre nicht alles treffen, sondern nur dann, wenn sie auf diesem Grunde Irrthümer bauen, die das Wort Gottes verwerfen, und die Gläubigen um ihre Seligkeit bringen.

durch irgend eine andere Urſache erfolgen) ein Niederſchlag bewirkt wird, ſo nimmt derſelbe, wenn eine berührende Oberfläche vorhanden iſt, die Geſtalt des Thaues oder Reifs an; iſt aber keine dergleichen Oberfläche anzutreffen, ſo vereiniget er ſich entweder zu kleinen Tröpfchen oder Nadeln, welche die erſten Anlagen zu Regen und Schnee geben, und von de Sauſſure **concrete Dünſte** genannt werden, oder er nimmt durch einen hinzukommenden noch unbekannten **Umſtand** (der vielleicht von der Elektricität abhängt) auf einige Zeit die Form der **Dunſtbläschen** an. Aus dieſen Dunſtbläschen beſtehen nun die undurchſichtigen Nebel und Wolken; da hingegen von den concreten Dünſten, welche die Lichtſtralen durchlaſſen und brechen, die Veranlaſſung zu den Höfen und andern Meteoren entſteht, welche Regen verkündigen. Hört der Umſtand auf, der zur Bildung der Bläschen Anlaß gab, ſo verwandelt ſich ihr Waſſer in concreten Dunſt, der entweder ſogleich als Regen, Schnee, Hagel ꝛc. herabkömmt, oder auch noch eine Zeit lang ſchwebend im Luftkreiſe bleibt.

Herr de **Lüc** hingegen findet das Auflöſungsſyſtem unzureichend, die Phänomene der Ausdünſtung, Bildung der Wolken und Entſtehung des Regens zu erklären, und macht ſich von dem, was im Luftkreiſe hiebey vorgeht, ganz andere Vorſtellungen. Er glaubt nemlich, das Waſſer bleibe im Luftkreiſe während der Zwiſchenzeit zwiſchen ſeinem Aufſteigen als Dampf und ſeinem Zuſtande als Wolke, Regen, Schnee ꝛc. in einer veränderten Form verborgen, in welcher es kein Waſſer, keine Feuchtigkeit mehr ſey, ſondern eher eine Luftart ausmache, und gar nicht aufs Hygrometer wirke. Davon überzeugt ihn die große und faſt immer anhaltende Trockenheit der obern Luftſchichten, welche durch alle Beobachtungen des Hygrometers auf Bergen beſtätiget wird, und die Unmöglichkeit, eine Menge beym Regen vorkommender Phänomene aus den Geſetzen der Hygrologie allein zu erklären. Nach dem Auflöſungsſyſteme z. B. können Dunſtbläschen oder concrete Dünſte nicht eher entſtehen, als bis die Luft mit aufgelöſter Feuchtigkeit völlig geſättiget iſt. Herr de **Lüc** ward aber ein-

und andere Bäume die große Dunkelheit der Nacht. Ich habe
mich oft gewundert, daß die Alten ihren Hain der Diana
nicht in einen solchen Wald gesetzt haben, wo sie ihn
mit Schauder und Ehrfurcht würden betreten haben.
Denn wenn ja die Einbildung, als vorgeben und
glauben, daß eine Gottheit in einem Haine wohne,
Ehrfurcht erwecken kann, so ist gewiß kein Ort dazu
geschickter, als wo die Finsternis selbst, wo Nacht
und Tod in Gestalt der Gottheit zu wohnen scheinen.

Ich habe mich oft gewundert, daß die Alten ihren Hain der Diana nicht in einen solchen Wald gesetzt haben, wo sie ihn mit Schauder und Ehrfurcht würden betreten haben. Denn wenn ja die Einbildung, als vorgeben und glauben, daß eine Gottheit in einem Haine wohne, Ehrfurcht erwecken kann, so ist gewiß kein Ort dazu geschickter, als wo die Finsternis selbst, wo Nacht und Tod in Gestalt der Gottheit zu wohnen scheinen.

schlage ist Wolck vor dem gethan. Wolck war
ein Mann von 60 Jahren, ein Bruder des Ge-
nerals Wolck, der 1632 in Schlesien starb. Er
war 1631 Obrister über ein Regiment zu Fuß
und 1632 Generalwachtmeister. Er starb 1633
an den Folgen einer Wunde, die er in dem Tref-
fen bei Steinau erhalten hatte.

Wolck, Johann Heinrich, Freiherr von, ein Sohn des Vorigen, geb. 1631, gest. 1706. Er wurde, obgleich sehr jung, 1648 Obrister über ein Regiment zu Fuß, und 1656 Generalwachtmeister. Er diente in dem Kriege gegen Schweden, und in dem Türkenkriege. Im Jahre 1664 wurde er Generalfeldzeugmeister, und 1675 Feldmarschall. Er starb als Gouverneur von Ofen.

Wolck, Johann Wilhelm, Freiherr von, ein Bruder des Vorigen, geb. 1633, gest. 1704. Er diente in dem Kriege gegen Schweden, und in dem Türkenkriege. Im Jahre 1664 wurde er Generalfeldzeugmeister, und 1675 Feldmarschall. Er starb als Gouverneur von Ofen.

Wolck, Johann Wilhelm, Freiherr von, ein Bruder des Vorigen, geb. 1633, gest. 1704. Er diente in dem Kriege gegen Schweden, und in dem Türkenkriege. Im Jahre 1664 wurde er Generalfeldzeugmeister, und 1675 Feldmarschall. Er starb als Gouverneur von Ofen.

verwandelt, dessen Gestalten sehr deutlich den Hang der Wassertheile verrathen, beym Verluste ihres latenten Feuers regelmäßige Formen anzunehmen.

Nebel und Wolken sind nach Herrn de L. Vorstellung nur von kurzer Dauer. Sie scheinen uns zwar beständige und eine geraume Zeit lang bleibende Körper zu seyn; aber es ist dies eine bloße Täuschung. Vielmehr zerstören sich die Bläschen beständig durch Verdünstung in der Luft; aber es entstehen sofort neue an der Stelle der vorigen. Nach diesem Begriffe gehören nun die Wolken unter die bewundernswürdigsten Gegenstände der Natur; sie sind Erscheinungen, die alle Augenblicke vergehen und von neuem entstehen (in diesem Stücke ganz der Lichtflamme ähnlich). In ihnen zeigt das Hygrometer die größte Sättigung; ganz nahe bey ihnen nichts weniger, als dieses (eben wie in der Lichtflamme die größte Hitze, nahe bey ihr nur mäßige Wärme empfunden wird). Da nun die Wolken doch immer zu bleiben scheinen, während sie beständig verdünsten, so muß ein unerschöpflicher Quell da seyn, aus dem sie immer von neuem entspringen (wie beym Verbrennen die Flamme aus dem brennenden Körper und der Luft unterhalten wird). Wo dieser Quell liege, bleibt noch zu untersuchen; er wird aber sehr wahrscheinlich in irgend einer Ursache gefunden werden, welche die Rückkehr des latenten Wassers, das sich unter anderer Form im Luftkreise verbarg, in die Gestalt der Dünste schleunig befördert.

Daß die Wolken verdünsten, selbst dann, wenn sie sich vergrößern, kan man nach Herrn de Luc sehr deutlich sehen, wenn man die Augen auf ihren zerschnittenen Rand heftet, indem dieser das Blaue des Himmels zum Grunde hat. Man sieht alsdann ganze Zweige von ihnen verschwinden, andere sich bilden, ausdehnen und selbst neue Zweige hervorbringen. Die Wolke stellt die Idee eines unsichtbaren Kessels dar, der in der Luft schwebt, und in welchem Wasser mit Heftigkeit kocht. Es scheint in der Luft eine allgemeine Quelle von Dünsten zu seyn, welche unter gewissen Umständen dergleichen hergiebt; diese Dünste werden an dem Orte selbst erzeugt, wo sich die Wolke bildet; nur

durch die Fortdauer dieser Erzeugung erhalten sich die Wolken, und vergrößern sich sogar, ob sie gleich ringsum verdünsten. Sie zerstreuen sich endlich, wenn diese Quelle versiegt, und ihre Ausdünstung nicht mehr durch Bildung neuer Dünste ersetzt wird.

Die Wolken, welche Regen verbreiten, sind von den bisher betrachteten nur darinn verschieden, daß die Ursache, welche ihnen Dünste verschaft, in einem sehr großen Uebermaße wirkt. Die gebildeten Bläschen, welche sich weder schnell genug ausdehnen noch verdünsten können, berühren sich hier schon im Schooße der Wolken selbst, wodurch ein Theil von ihnen zerstört wird. Alle Bläschen, welche sich berühren, vereinigen sich, und es bilden sich allmählig ziemlich große Blasen, von denen das Wasser ringsum abfließt, bis endlich ihr oberer Theil so dünn wird, daß sie zerplatzen. Alsdann bilden sie Tropfen, welche sich im Fallen vergrößern und andere Bläschen mit sich fortreissen oder mit Wasser überladen, woraus die Franzen oder Flocken entstehen, welche man so oft von den Regenwolken herabhängen sieht, s. **Regen**.

Freylich bleibt bey dieser sinnreichen Theorie der Wolken noch vieles dunkel. Noch hat man von der Quelle der Erzeugung der Dunstbläschen keinen deutlichen und bestimmten Begrif. Auch ist es schwer zu erklären, warum das Barometer fällt, wenn sich große Wolken erzeugen, und warum es wieder steigt, sobald es anfängt zu regnen. Herr de Lüc selbst gesteht, daß ihm seine Hypothese in Rücksicht der Veränderungen des Barometers an einem und eben demselben Orte *(barometre sedentaire)* noch nicht Gnüge leiste. Zwischen den Wendekreisen giebt es fast gar keine Barometerveränderungen, obgleich die Abwechselungen der Ausdünstung und des Regens eben so häufig, vielleicht noch häufiger, als anderwärts, sind. Aber dies ist eine Schwierigkeit, die bey jeder Erklärungsart des Regens statt findet, und also keine besondere Einwendung gegen Herrn de Lücs System veranlassen kan.

Herr de Lüc hat seitdem noch in einigen Briefen an **de la Metherie** (Observ. sur la physique etc. par MM.

Kinder. Wappen an d. Wiederkehr. Th. 2, 1777. Lat. Ausg. Ebd. 1778. Ferner: Die Kinder d. Natur. Ein Gedicht. Ebd. 1775. Auch in Lat. Sprache: Liberorum naturae carmen. Ebd. 1775

Elektricität wieder entziehen, plötzlich zusammenschwinden und herabsinken.

Herr Hube sieht es als einen entschiedenen Satz an, daß durch mitgetheilte Elektricität die Auflösungskraft der Luft geschwächt, mithin der Niederschlag in selbiger befördert werde. Daher komme es, daß sich unter allen Arten von Wolken keine so schnell, als die Gewitterwolken, vergrößern. Die ursprüngliche Elektricität der Luft thut diese Wirkung nie; sie ist vielmehr gewöhnlich am stärksten, wenn die Luft die stärkste Auflösungskraft hat. So vergrößern sich die Wolken hauptsächlich durch ihre eigne Elektricität, die sie der Luft mittheilen, woraus die Ungewitter erklärt werden, die mit der Erscheinung eines kleinen Wölkchens anfangen.

In der untern Luft können nur Wolken durch Erkältung entstehen, wenn die Luft nach oben zu feuchter, als unten, ist, oder wenn leichte sehr feuchte Luftmassen sich in die obern Gegenden erheben. Dies letztere wird vornehmlich durch die aus der Erdfläche häufig entwickelte brennbare Luft veranlasset, deren besondere Brechbarkeit zu vielen sonderbaren optischen Erscheinungen Gelegenheit giebt. Herr H. untersucht umständlich, unter welchen Umständen und in welchen Gegenden der Erde die aufsteigenden Massen brennbarer Luft Wolken bilden können, und wendet dies auf die Erklärung vieler Beobachtungen an.

In der obern Luft entstehen die meisten Wolken durch elektrische Ausströmungen. Dieser Satz wird besonders durch die merkwürdige Gestalt derjenigen Wolken wahrscheinlich, welche sich so oft in der Höhe in schichtweise geordneten kleinen Flocken bilden, und unter dem Namen des gelämmerten Himmels als Anzeige eines bevorstehenden Regens betrachtet werden.

Die Wolken werden durch den Regen oder Schnee nie ganz erschöpft, sondern bleiben noch immer übrig, wenn gleich das Herabfallen der Feuchtigkeit aufgehört hat. Sie verlieren zuletzt ihre Elektricität, und erheben sich durch ihre vergrößerte specifische Leichtigkeit. Nur durch Auflösung in der Luft oder durch Zertheilung vom Winde verschwinden

sie gänzlich. Die Wirkung des groben Geschützes auf Zertheilung der Gewölke leitet Herr Hube nicht vom Schalle, sondern von der Entzündung des Pulvers und von der daraus entwickelten elastischen Materie her.

Er glaubt, wenn irgend ein Theil der Luft selbst sich in Wasser verwandelte, so müßte sowohl die Bildung der Wolken, als ihre Auflösung in Regen, weit merklichere Veränderungen im Stande des Barometers verursachen, und es wäre unmöglich, daß dieses Werkzeug während des Regens, oder gleich nach demselben, jemals steigen könnte, wie es doch gewöhnlich zu thun pflege. Die Verwandlung der Luft in Wasser sey überhaupt so unwahrscheinlich, daß er sie gar nicht erwähnen würde, wenn nicht ein so berühmter Physiker, als Herr de Lüc, ihr Beyfall gegeben hätte.

v. Muſſchenbroek, Introd. ad philoſ. nat. To. II. §. 2329. ſqq.

de Sauſſure Eſſais ſur l'hygrometrie. à Neuchatel, 1783. 8maj. Eſſai III. ch. 1. et 2.

de Lüc neue Ideen über die Meteorologie; a. d. Frz. Berlin und Stettin, 1788. gr. 8. II. Theil, 3te Abtheil. 1ſtes Kapitel.

Mich. Hube über die Ausdünſtung und ihre Wirkungen in der Atmoſphäre. Leipzig, 1790. gr. 8. II. Buch, Kapit. 41—56. S. 239. u. f.

Wurf, Wurfbewegung, Jactus, Projectio, Motus projectorum ſ. projectilium, *Projection, Jet, Mouvement des projectiles ou des corps projettés.* Wenn ein bewegter Körper während ſeiner Bewegung durch eine unveränderliche Kraft immer nach parallelen Richtungen getrieben wird, welche nicht in die Richtung ſeiner Bewegung ſelbſt fallen, ſo muß er dem gemäß, was bey den Worten **Bewegung, krummlinichte, ungleichförmigbeſchleunigte, zuſammengeſetzte**, erinnert worden iſt, einen krummlinichten Weg nehmen. So wird ein ſchwerer Körper auf der Erdfläche A, Taf. XXVII. Fig. 90. nach der ſchiefen Richtung ANC geworfen oder abgeſchoſſen, an allen Stellen ſeines Weges von der Schwere nach den parallelen Richtungen NMQ, CDE u. ſ. w. abwärts getrieben, und

gin von der geraden Linie ANC abgelenkt und in der krummen Bahn AMDB fortbewegt. Hiebey heißt die Bewegung, welche dem Körper bey A durch die Hand eines Menschen, durch die Kraft eines Geschützes u. s. w. mitgetheilt wird, der **Wurf**; und die Bewegung in der Bahn AMDB, welche aus der Verbindung des Wurfs mit der Wirkung der Schwere (oder überhaupt jeder unveränderlichen nach parallelen Richtungen wirkenden Kraft) entsteht, die **Wurfbewegung**.

Betrachtet man die Schwere als eine Kraft, die sich stets nach dem Mittelpunkte der Erde richtet, und im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung von diesem Mittelpunkte steht, so wird aus der Wurfbewegung eine wahre Centralbewegung, für welche der Mittelpunkt der Kräfte im Mittelpunkte der Erde liegt, und wobey sich alles nach den beym Worte **Centralbewegung** (Th. I. S. 474. u. f.) angegebnen Gesetzen richten muß. Wenn alsdann D denjenigen Punkt der Bahn vorstellt, in welchem die Richtung des bewegten Körpers mit der Richtung der Schwere DE rechte Winkel macht, oder durch welchen der geworfne Körper horizontal durchfliegt, so ist das dortige $a =$ dem Abstande des Punkts D vom Mittelpunkte der Erde, oder ohngefähr dem Halbmesser der Erde gleich; was dort e hieß, ist der Raum, durch den die Schwere den Körper bey D treiben würde, den wir in allen unsern Formeln g genannt haben, also $e = g$; endlich ist c die Geschwindigkeit, mit welcher der Körper in D fortgeht. Nach den Gesetzen also, welche dort (Th. I. S. 475.) vorkommen, wird die Bahn ADB ein Stück eines Kegelschnitts seyn, von dem ein Brennpunkt im Mittelpunkte der Erde liegt, dessen große Axe $= \frac{4a^2e}{4ae - c^2}$, und dessen Parameter $= \frac{c^2}{e}$ oder $\frac{c^2}{g}$ ist.

Wenn die Geschwindigkeit c mäßig ist, oder in einer Secunde durch einen Raum treibt, der mit a, dem Halbmesser der Erde, in keine Vergleichung kömmt, so wird

$4ae > c^2$, und die krumme Linie eine **Ellipse** seyn. Jeder horizontal oder schief geworfene Stein würde also (ohne den Widerstand der Luft), wie ein Mond der Erde, in einer Ellipse um ihren Mittelpunkt, als Brennpunkt, umlaufen, wenn es einen durch die Erdkugel hindurch ausgehöhlten Canal gäbe, in welchem er seine Centralbewegung ohne Anstoß fortsetzen könnte. Stößt er aber bey B wieder auf den horizontalen Boden AB, so ist gewöhnlich das wirklich beschriebne Stück dieser Ellipse so klein, daß es mit dem Halbmesser der Erde, oder mit der großen Axe der Ellipse selbst, gar nicht in Vergleichung kömmt. So darf man zur Erleichterung der Berechnung ohne Fehler annehmen, der Mittelpunkt der Erde sey **unendlich entfernt**. Unter dieser Voraussetzung wird die Schwere durch den ganzen Raum ADB eine **unveränderliche** Kraft, ihre Richtungen laufen erst im Unendlichen, d. i. gar nicht zusammen, oder werden **parallel**, und die Centralbewegung verwandelt sich für diesen besondern Fall in **Wurfbewegung**.

Wenn die große Axe einer Ellipse unendlich wächst, so nähert sich die Curve selbst einer **Parabel**, und man darf endliche Stücken von ihr als paraboliſch betrachten, eben so, wie man die sichtbaren Stücken der elliptischen Kometenbahnen als Stücken einer Parabel ansieht, s. **Kometen** (Th. II. S. 788.). Mithin ist der Weg horizontal oder schief geworfener Körper auf der Erdfläche paraboliſch.

Horizontaler Wurf.

Wird der Körper von D aus **horizontal** mit der Geschwindigkeit c geworfen oder abgeschossen, so beschreibt er eine Parabel, deren Scheitel in D, und deren **Parameter** $= \frac{c^2}{g}$, d. i. **die dritte Proportionallinie zu dem Fallraume schwerer Körper in einer Sec. und der Geschwindigkeit c ist.** Weil der Geschwindigkeit c die Höhe $\frac{c^2}{4g}$ zugehört, so ist auch der Parameter **die vierfache der Geschwindigkeit im Scheitel D zugehörige Höhe.**

Ich habe diese Sätze hier aus der allgemeinen Theorie der Centralbewegungen herleiten wollen, um ihre Verbindung mit derselben darzustellen. Sonst lassen sich dieselben weit leichter auf folgende Art erweisen. Taf. XXVII. Fig. 91. werde ein Körper aus D mit der Geschwindigkeit c in der Horizontallinie DNn$^{\nu}$ geworfen. Mit dieser Geschwindigkeit würde er am Ende der Zeit t einen Raum DN = PM = ct zurückgelegt haben. In eben der Zeit aber hat ihn die Schwere senkrecht durch einen Raum NM = gt^2 herabgetrieben, s. Fall der Körper (Th. II. S. 117.). Mithin befindet er sich am Ende der Zeit t in einem Punkte M, für welchen PM^2 = c^{2}t^2 und NM − DP = gt^2, mithin allemal

$$PM^2 = \frac{c^2}{g}.\ DP;\ pm^2 = \frac{c^2}{g}.\ Dp \text{ u. s. w.}$$

d. Dies ist die Gleichung für eine Parabel, deren rechtwinklichte Coordinaten DP und PM; Dp und pm u. s. f. aus dem Scheitel D auf der Axe Dπ genommen sind, und deren Parameter $= \frac{c^2}{g}$ ist. Folglich liegen alle Punkte, durch welche der Körper (oder sein Schwerpunkt) geht, in einer solchen Parabel DMmμ.

Man pflegt dies in der Experimentalphysik durch eigne Versuche zu bestätigen, wozu die sogenannten **paraboli**schen **Maschinen** gebraucht werden. Es wird das Bret CπD am obern Theile nach der Gestalt einer beliebigen krummen Linie ABD ausgeschnitten, und mit Elfenbein oder einer andern wohl geglätteten Materie ausgelegt, um das Reiben möglichst zu vermeiden. Die Krümmung sey, welche sie wolle; nur muß sie am Ende D völlig horizontal ausgehen. Wenn man nun einen glatten schweren Körper, z. B. eine Metallkugel, von A aus auf ABD hinabfallen läßt, so wird dieser Körper bey D eine horizontale Richtung DN, und diejenige Geschwindigkeit erhalten, welche der lothrechten Höhe seines Falles AE zugehört, s. **Fall der Körper** (Th. II. S. 127.). Stellt man nun an die Seite ein anderes rechtwinklichtes Bret D$\nu\mu\pi$, worauf die

nicht Zeit, Ihnen zu sagen, was Sie noch alles zu thun haben. Ich will nur noch bemerken, daß Sie sich vor Allem hüten müssen, Ihre Kräfte zu zersplittern. Sie haben jetzt Ihre Aufgabe gefunden, und diese müssen Sie mit Ausschließung alles Andern verfolgen. Sie müssen sich nicht mehr mit Dingen abgeben, die Ihnen Andere abnehmen können, und müssen sich nicht mehr mit Dingen abgeben, die Andere ebenso gut machen können als Sie. Sie

callinie QN befinden, wo $AQ = k \cdot \cos\alpha \cdot t$ ist. Aber der verticalen Bewegung durch $QN = k \cdot \sin\alpha \cdot t$ wirkt die Schwere des Körpers gerade entgegen, und macht also, daß der Körper am Ende der Zeit t nicht in N, sondern etwas tiefer in M ist, nemlich um so viel tiefer als der Raum $NM = gt^2$ erfordert, durch welchen die Schwere den Körper während der Zeit t niedertreibt. So hat man für die Stelle M am Ende der Zeit t

$$AQ = k \cdot \cos\alpha \cdot t$$
$$QM = QN - NM = k \cdot \sin\alpha \cdot t - gt^2.$$

Für die Stelle B, wo der geworfene Körper den horizontalen Boden AB, oder überhaupt die Horizontalebene durch A, wieder erreicht, wird $QM = 0$; mithin $k \cdot \sin\alpha = gt$, und $t = \frac{k \cdot \sin\alpha}{g}$. Substituirt man diesen Werth von t in der Formel für AQ, welches sich für die Stelle B in AB verwandelt, so erhält man die Weite des Wurfs

$$AB = \frac{k^2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha}{g} = \frac{k^2 \cdot \sin 2\alpha}{2g}$$

s. Weite des Wurfs.

Für die Stelle D, wo der Körper die größte Höhe über dem Boden erreicht, oder wo QM ein Größtes wird, muß $dQM = k \cdot \sin\alpha \cdot dt - 2gtdt = 0$ seyn. Hieraus folgt $t = \frac{k \cdot \sin\alpha}{2g}$, oder halb so groß, als für die Stelle B. Dies in der Formel für AQ substituirt, giebt $AE = \frac{1}{2} AB$; und in der Formel für QM, welches sich durch diese Substitution in DE verwandelt,

$$DE = \frac{k^2 \cdot \sin\alpha^2}{2g} - \frac{k^2 \cdot \sin\alpha^2}{4g} = \frac{k^2 \cdot \sin\alpha^2}{4g}$$

Daß die Bahn auch hier eine Parabel sey, folgt schon aus der vorausgeschickten allgemeinen Betrachtung der Wurfbewegungen. Will man diese Parabel auf ihren verticalen durch A gehenden Durchmesser beziehen, daß z. B. für die Stelle M, die Abscisse $= NM = gt^2$, die halbe Ordinate $= AN = kt$ wird, so fällt die Gleichung eben so aus,

wie beym horizontalen Wurfe, und es wird der zu diesem Durchmesser gehörige Parameter $= \frac{k^2}{g}$.

Will man aber diese Curve lieber auf rechtwinklichte Coordinaten bringen, und die Abscissen DP vom höchsten Punkte D anfangen lassen, so wird

$$DP = DE - QM = \frac{k^2 . \sin\alpha^2}{4g} - k . \sin\alpha . t + gt^2$$

$$PM = AE - AQ = \frac{k^2 . \sin\alpha . \cos\alpha}{2g} - k . \cos\alpha . t$$

$$PM^2 = \frac{k^4 . \sin\alpha^2 . \cos\alpha^2}{4g^2} - \frac{k^3 . \sin\alpha . \cos\alpha^2}{g} + k^2 . \cos\alpha^2 . t^2$$

$$\text{also } PM^2 = \frac{k^2 . \cos\alpha^2}{g} . DP$$

Dies ist aber die Gleichung für eine Parabel, die D zum Scheitel, und $\frac{k^2 . \cos\alpha^2}{g}$ zum Parameter hat. Es wird daher beym schiefen Wurfe eben die Parabel beschrieben, deren Helfte DB beym horizontalen Wurfe aus D mit der Geschwindigkeit $c = k . \cos\alpha$ würde beschrieben worden seyn, und welche nach dem vorigen die vierfache der Geschwindigkeit $k . \cos\alpha$ zugehörige Höhe zum Parameter hat.

Der Brennpunkt F dieser Parabel steht vom Scheitel D um den vierten Theil des Parameters ab; mithin ist DF der Höhe selbst gleich, welche der Geschwindigkeit c oder $k . \cos\alpha$ zugehört.

Die Zeit t, in welcher das Stück AM zurückgelegt wird, ist $= \frac{AN}{k} = \frac{AQ . \sec\alpha}{k}$, und verhält sich also (weil k und α beständige Größen sind) wie AQ, so daß der geworfene Körper in gleichen Zeiten gleich weiten horizontalen Fortgang hat, weil nemlich seine horizontale Geschwindigkeit $k . \cos\alpha$ überall ungeändert bleibt. Die ganze

Zeit

eit durch ADB ist $= \frac{AB \cdot \sec\alpha}{k} = \frac{k \cdot \sin\alpha}{g}$, wie oben
hon gefunden war.

Die Geschwindigkeit v an der Stelle M ist aus der
orizontalen Geschwindigkeit $k \cdot \cos\alpha$, und der verticalen
$\cdot \sin\alpha - 2gt$ zusammengesetzt. Mithin ist ihr Qua-
rat

$$v^2 = k^2 \cdot \cos\alpha^2 + k^2 \cdot \sin\alpha^2 - 4gk \cdot \sin\alpha \cdot t + 4g^2t^2$$
$$= k^2 \cdot \cos\alpha^2 + 4g \cdot DP$$

nd die ihr zugehörige Höhe $= \frac{k^2 \cdot \cos\alpha^2}{4g} + DP = DF + DP$.

Nach den Eigenschaften der Parabel ist allemal DF + DP
: FM. Daher ist für jede Stelle M die aus dem Brenn-
unkte F dahin gezogne Linie FM der Höhe gleich,
elche der Geschwindigkeit des Körpers in M zu-
ehört. So ist AF die Höhe, welche der anfänglichen
eschwindigkeit k zugehört; und weil AF = FB, so sind
e Geschwindigkeiten in A und B gleich, oder der Körper
reicht den Boden wieder mit eben der Geschwindigkeit,
it welcher er von A ausgieng.

Die Tangente des Winkels TMP, den die Rich-
ng der Bahn bey M mit der Horizontallinie MP macht,
$= \frac{PT}{PM}$ oder gleich der Subtangente der Parabel PT,
rch die halbe Ordinate PM dividirt. Nun ist aus der
atur der Parabel die Subtangente PT der doppelten Ab-
sse DP gleich, mithin

$$\text{tang}\,TMP^2 = \frac{4DP^2}{PM^2} = \frac{4g \cdot DP^2}{k^2 \cdot \cos\alpha^2 \cdot DP} = \frac{4g \cdot DP}{k^2 : \cos\alpha^2}$$

as Quadrat dieser Tangente verhält sich also, wie DP,
r die Tangente selbst, wie $\sqrt{DP}$. Daher verschwindet
für die Stelle D, wo DP = o, und hier fällt die Rich-
ng der Bahn in die Horizontallinie selbst; hingegen für
tellen, wie M und m, die zu einerley DP gehören, sind
Winkel der Bahn mit dem Horizonte gleich groß, und
il auch A und B solche Stellen sind, so trift der Körper

Das Wort in Verbindung mit dem Satze Matth. 10, 40. Luk. 10, 16. Joh. 13, 20. Gal. 4, 14.

Das Wort in Verbindung mit dem Worte Gottes, Luk. 8, 21. Joh. 10, 35. Offenb. 19, 13. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Christus, Joh. 1, 1. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Gnade, Apg. 14, 3. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Leben, 1 Joh. 1, 1. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Wahrheit, Joh. 17, 17. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Heil, Apg. 13, 26. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Evangelium, Apg. 15, 7. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Reich, Matth. 13, 19. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Glaube, Röm. 10, 8. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Hoffnung, Kol. 1, 5. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Kreuz, 1 Kor. 1, 18. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Geist, Eph. 6, 17. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Kraft, Hebr. 1, 3. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Gericht, Joh. 12, 48. Das Wort in Verbindung mit dem Worte Ewigkeit, Matth. 24, 35.

Wort, Gottes, s. Gott, Wort.

Wort, Jesu Christi, s. Christus, Wort.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Gottes, Luk. 8, 21. Joh. 10, 35. Offenb. 19, 13.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Christus, Joh. 1, 1.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Gnade, Apg. 14, 3.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Leben, 1 Joh. 1, 1.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Wahrheit, Joh. 17, 17.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Heil, Apg. 13, 26.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Evangelium, Apg. 15, 7.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Reich, Matth. 13, 19.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Glaube, Röm. 10, 8.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Hoffnung, Kol. 1, 5.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Kreuz, 1 Kor. 1, 18.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Geist, Eph. 6, 17.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Kraft, Hebr. 1, 3.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Gericht, Joh. 12, 48.

Wort, Jesu Christi, Verbindung mit dem Worte Ewigkeit, Matth. 24, 35.

der Parameter $= \frac{3k^2}{4g}$: für den von 60°, DE $= \frac{3k^2}{16g}$, der Parameter $= \frac{k^2}{4g}$ u. s. w.

Diese Sätze nebst mehrern, welche die Kürze beyzubringen verbietet, machen mit den darauf gegründeten Aufgaben die **parabolische Theorie** der Ballistik aus, von der die nöthigsten historischen und litterarischen Nachrichten im Artikel **Ballistik** vorkommen. Bey dieser Theorie ist auf den Widerstand der Luft noch keine Rücksicht genommen; dieser verändert aber, besonders bey den sehr schnellen Bewegungen der Geschützkugeln, die Resultate weit mehr, als man ehedem glaubte, und so stark, daß diese parabolische Theorie allein zum praktischen Gebrauche der Artillerie gar nicht mehr hinreichend ist. Zu den beym Worte **Ballistik** angeführten Schriftstellern, welche von der Bahn der Geschützkugeln sowohl nach der parabolischen Theorie, als mit Betrachtung des Widerstands der Luft, handeln, sind als ganz vorzügliche, noch **Bezout** (im Cours de mathématiques, übers. unter dem Titel: Ueber die Kugelbahn; aus d. Frz. des Herrn Bezout. Stuttgart, 1782. 8.) und Herr **von Tempelhof** (Le Bombardier Prussien ou du mouvement des projettiles. à Berlin, 1781. 8.) hinzuzusetzen, wovon auch letzterer in der Vorrede sehr gute historische Nachrichten von den neuern Bemühungen der Gelehrten um diesen Gegenstand mittheilt.

Z.

Zähigkeit, Ductilitas, *Ductilité*. Die Eigenschaft gewisser Körper, da man ihren Theilen allerley Lagen gegen einander geben kan, ohne daß sie dadurch ihren Zusammenhang verlieren, welche im Allgemeinen **Dehnbarkeit** heißt, führt bey weichen Körpern, die sich der Natur der flüßigen nähern, den besondern Namen der **Zähigkeit**. So nennt man weichen Thon, geschmolzenes Wachs oder

Mandel, Schlüpfer das Hemd, Hosen, Rocke, und so weiter, und so weiter, und so weiter, bis man endlich zu Ende kommt.

Der Schlüpfer war ursprünglich ein Hemd mit Hosen, und ist es noch in Gegenden, wo man nicht weiß, daß es Schlüpfer gibt. Ich habe einen Bauern gekannt, der sich einen Schlüpfer machen ließ, weil er gehört hatte, daß es Schlüpfer gibt. Er war Witwer, und die Leute sagten, er habe sich den Schlüpfer machen lassen, um sich eine Frau zu fangen. Er hat sich aber nicht gefangen, weil er sich nicht getraut hat, den Schlüpfer anzuziehen, und weil er ihn nicht anziehen wollte, hat er ihn nicht gebraucht, und weil er ihn nicht gebraucht hat, hat er sich keine Frau gefangen.

Ich habe einen Schlüpfer, und ich habe mir keine Frau gefangen, und ich brauche keine Frau, und ich brauche keinen Schlüpfer, und ich habe keinen Schlüpfer, und ich habe keine Frau, und ich habe mir keine gefangen

Taf. XXVII. Fig. 92. iſt das hohle Gefäß A mit ſeinem Halſe in die Dülle ab eingekittet, und an dieſe das ohle metallne Gefäß BC angelöthet, aus welchem einige lusgußröhren mit engen Oefnungen herausgehen. Die löhre DE, deren Weite im Lichten nicht über 3 Linien betragen darf, reicht bis nahe an das obere Ende des Geßes A, geht durch die Dülle ab und das Gefäß BC hinurch, und endigt ſich unten in die auf das Baſſin G aufgelöthete Dülle F. Am untern Theile hat ſowohl die Dülle als die Röhre DE, einen Ausſchnitt an der Vorderſeite, rch welchen, ſo lange er offen bleibt, die äußere Luft einten, und durch DE ins Gefäß A aufſteigen kan. Mitim Baſſin und im Innern der Dülle F befindet ſich kleines Loch, von etwa 2 Linien Durchmeſſer, deſſen äche allezeit weniger, als die Summe aller Oefnunder Ausgußröhren bey C, betragen muß. Unter dem aſſin G iſt noch ein Gefäß H, welches am obern Theile I ein Loch hat, durch welches die Luft ausweichen kan.

Füllt man das Gefäß A bey umgekehrter Stellung der aſchine durch den Ausſchnitt bey F mit Waſſer an, und t es dann wieder auf ſeinen gewöhnlichen Fuß, ſo läuft Waſſer aus den Gußröhren bey C heraus, fällt in das aſſin G, und läuft, ſo viel es die Oefnung O verſtattet, das Gefäß H ab. Dagegen tritt durch den ofnen Ausitt bey F die äußere Luft ein, ſteigt durch DE auf, und ſich am obern Theile des Gefäßes A in den Raum, den Waſſer verlaſſen hat. Weil aber das Loch O kleiner als die Summe der Oefnungen der Gußröhren, ſo durch O nicht ſoviel Waſſer ablaufen, als ins Baſausgegoſſen wird. Wenn daher der Brunnen eine lang gelaufen iſt, ſo ſammelt ſich das Waſſer in G an, verſetzt endlich den Ausſchnitt bey F ſo, daß keine äuLuft mehr durch denſelben eintreten kan.

Wenn dieſer Zugang der Luft verſchloſſen iſt, hören Gußröhren bald auf, Waſſer zu geben. Es läuft zwar etwas aus; weil aber dadurch ein Raum entſteht, den neue hinzutretende Luft erſetzen kan, ſo wird die Luft Raume E verdünnt, drückt alſo nicht mehr ſo ſtark auf

des Abendlichts von Rhodos wie Phöbus, als er den Thron seines Vaters bestieg, und wie Phöbus, als er Daphne verfolgte. Er ist ein Jüngling, der sich in Liebe verzehrt, und ein Gott, der Liebe einflößt. Er ist Gesetzgeber und Prophet. Er ist der Gott der Heilkunde, und gebietet, und gebietet über Krankheit und Tod. Er ist der Gott der Dichtkunst, und singt, und singt Lieder, die Tränen erpressen, und Lieder, die Wonne ausgießen.

Jetzt kommt der Abend und man flieht in den Schatten der Bäume, und man sucht Kühlung in den Grotten, und man lagert sich an den Ufern der Bäche, und man ruht auf Blumen und Gras. Und Helios ist verschwunden, und Helios ist wiedergekommen, und Helios ist wieder verschwunden, und Helios ist wieder gekommen, und Helios ist wieder verschwunden, und Helios ist wieder gekommen, und Helios ist wieder verschwunden, und Helios ist wieder g

leidung eines Lasters der Zauberei soll den Eingang zu derselben bey dem im Geiste gröffnet, und so das Ge-müth zu ihr bereitet. Das sol der Teufel bey Gelegen-heit wieder suchen, zu seinen Zwecken, und den Leib wie-der zu nutzen. Denn keine gute alte Frau wird gesagt seyn, es sey nöthig, ehe man sich überredet, daß ihre Gemüts-eingebilden, oder selbst bey der grossen Hitze dürfen

Auf dem bösen Gelüsten beruht die Einbildung der Hexerey, welche von einem eingebildeten Verbrechen nur um so viel Dum strapiren, als gerade die zum Ver-brechen nöthige Absicht fehlt. Es ist nemlich in der eigentlichen Zauberey das sogenannte Gesetzmäßige sehr wesentlich (Absicht), insofern sie nemlich den Ver-schreibenden, die nicht mehr Dinge, als nöthig ist, zu wissen begehren, verbietet.

Wohl! derjenige mehr und andere Art von unterneh-men Gemeine, wo der Teufel in die Wesen schreiben, und sie mit sich, und seinem Reich einen Bund treffen? Wenn der Teufel den Leser ganz gewiß hat, so wird er ihn wissen, und den Bund mit ihm machen, wenn man nur sich in der Lehre, und der Absicht hier so wie in der Lehre irrende Teufel wissen, und gehen zu lassen.

Zauberey, Frantzösisch, Tableau magique, Tableau magique ou Figure, Tableau magique, Scandilon ou Sigille, sind, wenn sie elementarisch in lateinischen Buchstaben, Lond. 1711. 4. oder mit Hebräischen, Amst. 1692. 8. oder mit Griechischen, Amst. 1718. 8. Ge-schrieben, unter dem Namen des Zaubergemäldes magischen Bildes ein lediger Quadrat, worin mit

Zau

leidung eines Lasters der Zauberey soll den Eingang zu derselben bey dem im Geiste gröffnet, und so das Ge-müth zu ihr bereitet. Das sol der Teufel bey Gelegen-heit wieder suchen, zu seinen Zwecken, und den Leib wie-der zu nutzen. Denn keine gute alte Frau wird gesagt seyn, es sey nöthig, ehe man sich überredet, daß ihre Gemüts-eingebilden, oder selbst bey der grossen Hitze dürfen

Auf dem bösen Gelüsten beruht die Einbildung der Hexerey, welche von einem eingebildeten Verbrechen nur um so viel Dum strapiren, als gerade die zum Ver-brechen nöthige Absicht fehlt. Es ist nemlich in der eigentlichen Zauberey das sogenannte Gesetzmäßige sehr wesentlich (Absicht), insofern sie nemlich den Ver-schreibenden, die nicht mehr Dinge, als nöthig ist, zu wissen begehren, verbietet.

Wohl! derjenige mehr und andere Art von unterneh-men Gemeine, wo der Teufel in die Wesen schreiben, und sie mit sich, und seinem Reich einen Bund treffen? Wenn der Teufel den Leser ganz gewiß hat, so wird er ihn wissen, und den Bund mit ihm machen, wenn man nur sich in der Lehre, und der Absicht hier so wie in der Lehre irrende Teufel wissen, und gehen zu lassen.

Zauberey, Frantzösisch, Tableau magique, Tableau magique ou Figure, Tableau magique, Scandilon ou Sigille, sind, wenn sie elementarisch in lateinischen Buchstaben, Lond. 1711. 4. oder mit Hebräischen, Amst. 1692. 8. oder mit Griechischen, Amst. 1718. 8. Ge-schrieben, unter dem Namen des Zaubergemäldes magischen Bildes ein lediger Quadrat, worin mit

Mittelalter gaben sie vielfach einen heiligen Namen, und so ist es auch bei Jon. Er ist der Name des Apostels Johannes, und wie dieser ist auch Jon ein Fischer.

Jon Thoroddsen, der am 3. Juli 1818 geboren wurde, war der Sohn des Amtmanns Thoroddsen, der in Skagafjörd, dem Nordlande Islands, wohnte. Er war ein Mann von großer Bildung und Kenntnissen, und sein Haus war ein Sammelplatz für alle Gebildeten der Gegend. Jon Thoroddsen wuchs also in einer geistig regen Umgebung auf, und er hatte das Glück, daß sein Vater sich seiner Erziehung selbst annahm. Er lernte Latein, Griechisch, Französisch, Deutsch und Englisch, und seine Lehrer waren Männer, die ihn zu begeistern wußten. Er war ein Knabe, der sich leicht begeisterte, und er hatte eine lebhafte Phantasie. Er las viel, und er las alles, was ihm in die Hände kam. Er las Sagas und Rímur, Volksbücher und Romane, Gedichte und Dramen, und er las sie mit Leidenschaft. Er war ein Knabe, der sich leicht begeisterte, und er hatte eine lebhafte Phantasie. Er las viel, und er las alles, was ihm in die Hände kam. Er las Sagas und Rímur, Volksbücher und Romane, Gedichte und Dramen, und er las sie mit Leidenschaft.

Dieſer Verſuch erhält von Franklin den Namen der **Verſchwörung** (*Experience des Conjurés*), wenn der Schlag durch mehrere Perſonen geleitet wird, die einander bey den Händen anfaſſen, und von denen die beyden äußerſten, eine die hintere Belegung der Glastafel, die andere die Krone, berühren.

Man muß ſich hiebey hüten, die Tafel anders, als ſehr ſchwach, zu laden; weil alle elektriſche Platten, ſtark geladen, allzuheftige Wirkungen äußern, ſ. **Quadrat, elektriſches.** Da der Schlag aus einem ſolchen magiſchen Bilde von mäßiger Größe ein ganzes Buch Papier durchbohrt, ſo könnte bey allzuſtarker Ladung der Verſuch eben ſo unglücklich für die Verſchwornen ausfallen, als das Verbrechen ſelbſt, wovon er benannt iſt.

Tib. Cavallo Vollſtändige Abhandl. der Lehre von der Elektricität; a. d. Engl. Dritte Aufl. Leipz. 1785. gr. 8. Zuſ. des Ueberſ. S. 195. u. f.

Zauberkunſt, natürliche, ſ. **Magie, natürliche.**

Zauberlaterne, Laterna magica, Lucerna thaumaturga, megalographica, *Lanterne magique.* Eine Vorrichtung, welche kleine auf Glas gemahlte Figuren im Dunkeln vergrößert an der Wand oder auf einem Schirme darſtellt.

Ihre Einrichtung beruht auf der bekannten Eigenſchaft der erhabnen Linſengläſer, von Gegenſtänden, welche um etwas mehr als ihre Brennweite, abſtehen, deutliche Bilder in beſtimmter Entfernung darzuſtellen, ſ. **Linſengläſer** (Th. II. S. 913.). Man hat hier für beſſer gefunden, ſtatt eines einzigen Linſenglaſes deren zwey zu gebrauchen. Das erſte derſelben ſchicket die Stralen ſo auf das zweyte, als ob ſie von einer entlegnern Sache herkämen, als es das Gemälde in der That iſt, welches die Folge hat, daß man das Gemälde näher, als ſonſt, an das erſte Glas rücken, und alſo die Länge des Werkzeugs abkürzen kan.

Es wird in einem Gehäuſe, das die Form einer Laterne bekömmt, an der Rückwand ein Hohlſpiegel angebracht, der das Licht einer in ſeinem Brennpunkte ſtehenden Lampe

auf den Schlußsatz des Beweises [illegible] Satz, welcher
[illegible] Satz, welcher [illegible] Satz, welcher
[illegible] Satz, welcher [illegible] Satz, welcher
[illegible] Satz, welcher

Die Erfindung dieſes artigen Werkzeugs, welches eine unterhaltende Beluſtigung gewährt, und zu mancherley anziehenden Künſten angewendet werden kan, haben wir Kirchern zu verdanken. Dieſer führt zwar in der erſten Ausgabe ſeines optiſchen Werks (Ars magna lucis et umbrae. Romae, 1646. fol. p. 915.) nur ſoviel an, daß man auf einen Hohlſpiegel ein Gemälde bringen, und deſſen Abbildung vermittelſt eines davor geſtellten Lichts und Glaſes auf eine Wand in einem dunkeln Orte werfen könne, wovon er ſich viel zu Bekehrung der Gottloſen verſpricht, wenn man ihnen zu rechter Zeit den Teufel darſtellte. Aber in der zweyten Ausgabe, (Amſt. 1671. fol.) findet man die Beſchreibung der eigentlichen Zauberlaterne mit ſaubern Zeichnungen, welche zeigen, daß Kircher ſchon die jetzt gewöhnlichen Schieber mit Glasgemälden gebraucht hat.

Ozanam (Recreat. math. To. III. p. 247.) führt an, ſchon Roger Baco habe die Zauberlaterne gekannt, und eine Beſchreibung derſelben komme beym Schwenter (Mathemat. Erquickſt. Nürnb. 1651. 4. Sechſt. Theil. 31ſte Aufg.) vor. Aber beydes iſt falſch, und Schwenter redet nur von einem Hohlſpiegel, der das Licht ungeſchwächt in große Entfernungen wirft, und eine Schrift daſelbſt lesbar macht.

Der P. Zahn (Oculus artificialis teledioptricus. Herbip. 1685. fol. edit. 2da. Norimb. 1702. fol. p. 726. ſqq.) redet ſchon ſehr umſtändlich vom Gebrauche der Zauberlaterne zu allerley Kunſtſtücken, und giebt dazu eine Menge Abbildungen. Auch handeln davon Hertel (Vom Glasſchleifen, II. Th: 6. Cap.), Leutmann (Anm. vom Glasſchleifen, Cap. 10.), Doppelmayr (Weitere Eröfnung der bionſchen mathematiſchen Werkſchule, S. 47.), und vorzüglich s'Graveſande (Phyſ. elem. mathem. Vol. II. p. 873.), welcher zugleich bemerkt, daß dieſes Werkzeug von den Optikern noch nicht zur gehörigen Vollkommenheit gebracht ſey.

Man hat nachher auch darauf gedacht, bewegliche Bilder darzuſtellen, z. B. eine Windmühle, die ſich umdreht. Dies wird dadurch erhalten, daß man die beweglichen Thei-

ber. 2) Ob Mord- und ber schwere Todtschlag auch, wenn sie nicht mit Vorsatz begangen worden, ein Ehehinderniß machen? Dieß ist zu bejahen, weil sie ein Verbrechen sind, das die Ehe nicht zuläßt. 3) Ob Ehebruch, wenn er mit Versprechung der Ehe begangen worden, ein Ehehinderniß sey? Dieß ist zu verneinen, weil es nicht gegen die Natur der Ehe ist. 4) Ob Ehebruch, wenn er mit Versprechung der Ehe begangen worden, ein Ehehinderniß sey? Dieß ist zu verneinen, weil es nicht gegen die Natur der Ehe ist. 5) Ob Ehebruch, wenn er mit Versprechung der Ehe begangen worden, ein Ehehinderniß sey? Dieß ist zu verneinen, weil es nicht gegen die Natur der Ehe ist. 6) Ob Ehebruch, wenn er mit Versprechung der Ehe begangen worden, ein Ehehinderniß sey? Dieß ist zu verneinen, weil es nicht gegen die Natur der Ehe ist. 7) Ob Ehebruch, wenn er mit Versprechung der Ehe begangen worden, ein Ehehinderniß sey? Dieß ist zu verneinen, weil es nicht gegen die Natur der Ehe ist. 8) Ob Ehebruch, wenn er mit Versprechung der Ehe begangen worden, ein Ehehinderniß sey? Dieß ist zu verneinen, weil es nicht gegen die Natur der Ehe ist. 9) Ob Ehebruch, wenn er mit Versprechung der Ehe begangen worden, ein Ehehinderniß sey? Dieß ist zu verneinen, weil es nicht gegen die Natur der Ehe ist. 10) Ob Ehebruch, wenn er mit Versprechung der Ehe begangen worden, ein Ehehinderniß sey? Dieß ist zu verneinen, weil es nicht gegen die Natur der Ehe ist.

von der Vorderseite erleuchtet werden müssen, durch die Zauberlaterne auszubilden. Er stellt einen Hohlspiegel, der, wie bey den Teleskopen, in der Mitte durchlöchert ist, vor den Gegenstand, und mehrere Lichter zwischen beyde so, daß der Spiegel die Erleuchtung auf den Gegenstand wirft, dessen Punkte die Stralen durch das Loch des Spiegels auf die Gläser senden. Die Lichter müssen aber nahe an der Fläche des Spiegels, und nicht vor dem Loche stehen, damit von ihnen keine geraden Stralen durch das Loch auf die Gläser fallen, weil sich sonst die umgekehrten Lichtflammen mit abbilden würden. Nach Eulers Vorschlage erfordern größere Gegenstände auch größere nach andern Verhältnissen gebaute Werkzeuge, daher er vier Sorten derselben für Objecte von 6 Fuß, 1 Fuß, 2 Zoll und 2 Linien zu verfertigen anräth. Mehrere Einrichtungen, undurchsichtige Gegenstände zu erleuchten, die mit gehöriger Abänderung auch zur Zauberlaterne brauchbar sind, findet man beym Worte **Sonnenmikroskop.**

Daß übrigens schon **Porta** undurchsichtige Bilder, durch Sonnenlicht von der Vorderseite erleuchtet, in der Camera obscura dargestellt hat, wird war beym Worte **Zimmer, verfinstertes,** finden. Das man eigentlich schon die Anlage zu einem opake solar microscope. Aus der Camera obscura entstand die Zauberlaterne, aus dieser das Sonnenmikroskop, welches endlich wieder zu undurchsichtigen Gegenständen geschickt gemacht ward. So laufen die Erfindungen im Kreise um.

Smith's Lehrbegrif der Optik, durch Kästner, S. 347.

Priestley Geschichte der Optik, durch Klügel, S. 100. u. 528.

Brisson Dict. raif. de Phyſique, Art. *Lanterne magique.*

Zauberperspectiv, magisches Perspectiv, Tubus magicus, Telescopium magicum, *Lunette magique.*

Eine Vorrichtung, welche den Unerfahrnen glauben macht, er sehe durch undurchsichtige Körper.

In dem hohlen Kästchen BDGI, Taf. XXVII. Fig. 93. sind inwendig vier Planspiegel BC, DE, FG, HI so ange-

laufe, und auf der Höhe sogar die Bergwälder zu durchziehen. Die Tonlage ist sehr hoch, und die Stimme des Vogels ist ein lautes, durchdringendes Pfeifen, das sich in der Nähe fast unerträglich anhört. Seine Nahrung besteht in Beeren und Insekten, die er auf dem Boden aufsucht. Sein Nest baut er in Felsenlöchern, Mauerritzen und Baumhöhlen, und legt in dasselbe 5 bis 6 weiße, rothgefleckte Eier. Er ist ein sehr scheuer Vogel, und wird nur selten in der Nähe menschlicher Wohnungen gesehen. Er ist 14 Zoll lang, und 24 Zoll breit. Sein Gefieder ist dunkelgrau, an der Kehle weiß, und an der Brust rothbraun gefleckt. Der Schwanz ist keilförmig, und die Füße sind roth. Er ist in Europa und Asien einheimisch.

Tonkunst, die, Musik, Singekunst, Singekunde, Singelehre, Singewissenschaft, Singewissenheit, Singeschaft, Singeschaftigkeit, Singeschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaft, Singeschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenheit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeit, Singeschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenschaftlichkeitswissenhe

uf der durch die Spiegel gebrochnen Axe in der gehörigen ntfernung ein erhabnes Objectivglas einsetzt, so kan man gleich Vergrößerung der Gegenstände erhalten, wiewohl ieses hier nicht zur eigentlichen Absicht gehört.

Vorschläge, mehrere Spiegel so zu stellen, daß man arinn sehen kan, was an Orten vorgeht, von denen man urch eine Mauer u. dgl. abgesondert ist, kommen schon eym **Roger Baco**, **Porta** u. a. vor; auch beym **Schwenter** (Mathematische Erquickstunden, Sechster heil, 18 Aufg.). Das hier beschriebene Werkzeug aber, elches zugleich das Bild in eben die Linie bringt, nach der an sonst den Gegenstand sehen würde, scheint aus **Hevels** Polemoskop entstanden zu seyn, und wird erst von en neuern Sammlern mathematischer Spielwerke beschrieben.

Zaubertrichter, Taschenspielertrichter, Infundibulum magicum, *Entonnoir magique.* Ein in Form ines Trichters verkleideter Stechheber. Der Trichter ABC, af. XXVII. Fig. 94. besteht aus zween in einander stehenden Trichtern, welche zwischen sich einen beträchtlichen Raum lassen. Der äußere hat bey D ein kleines Loch, welches, indem man den Handgriff anfasset, unvermerkt mit em Finger verschlossen und wieder eröfnet werden kan. Man hält das ganze bey C zu, und füllt es mit Wein, odurch sich auch der innere Raum zwischen beyden Trichtern mit anfüllt. Aus diesem Raume kan nun nichts herauslaufen, so lang das Loch bey D verschlossen bleibt, wenn man gleich bey C geöfnet hat, wofern nur die Oefnung C eng ist, daß sich Luft und Wein in ihr nicht ausweichen önnen: aus eben dem Grunde, aus welchem ein Stechheber nicht läuft, so lang man seine obere Oefnung zuhält, Stechheber. Man kan auf diese Art den im innern richter befindlichen Wein austrinken oder durch Causlaufen lassen, so daß alles leer scheint. Der Zuschauer wird lso glauben, es sey aller Wein heraus; wenn man aber nvermerkt das Loch bey D eröfnet, so läuft noch eine große Menge, die sich im Zwischenraume befunden hatte, durch

C hervor, oder füllt, wenn man C zuhält, den innern Trichter wieder an, der also zum zweytenmale kan ausgetrunken werden, u. s. w.

Zeichen des Thierkreises, Zeichen der Ekliptik, himmlische Zeichen, Signa caelestia, Dodecatemoria, *Signes du Zodiaque.* So nennen die Astronomen die zwölf Theile, in welche man die Ekliptik und den Thierkreis schon im höchsten Alterthume eingetheilt hat. Ihre Namen und Bezeichnung findet man beym Worte **Ekliptik.** Es sind die Namen der Sternbilder, welche ehedem diese zwölf Stellen des Thierkreises einnahmen, jetzt aber von denselben hinweg und in die zunächst folgenden Zeichen gerückt sind, so daß die Sterne des Widders im Zeichen des Stiers, die des Stiers im Zeichen der Zwillinge u. s. w. stehen, daher man die Sternbilder oder **gebildeten Zeichen** (asterismos) von den eigentlichen oder **ungebildeten** (signis, dodecatemoriis) zu unterscheiden hat.

Die Richtung, nach welcher die Zeichen gezählt werden, geht dem Zuschauer, der das Haupt gegen die nördlichen Fixsterne kehrt, von der Rechten zur Linken, oder uns, wenn wir gegen Mittag sehen, von Abend gen Morgen. Es ist eben diejenige Richtung, nach welcher in unserm Sonnensystem alle Umläufe und Umdrehungen der Planeten und Nebenplaneten geschehen, s. **Folge der Zeichen.**

Von den zwölf himmlischen Zeichen liegen die sechs ersten: ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, in der nördlichen Helfte des Himmels, und heißen daher **nördliche, mitternächtliche** (signa borealia, septemtrionalia, *signes septentrionaux*); die sechs letzten: ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓, in der südlichen Helfte heißen **südliche, mittägige** (signa australia, meridionalia, *signes meridionaux*).

Man theilt auch die Zeichen in **aufsteigende** (ascendentia, *ascendants*) und **absteigende** (descendentia, *descendants*). In dem Laufe durch die aufsteigenden: ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊ nähert sich die Sonne immer mehr dem bey uns sichtbaren Pole und dem Scheitel unserer Länder;

er; da sie hingegen in den absteigenden: ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, sich wieder von demselben entfernt. Für die südliche elfte der Erdkugel sind diejenigen Zeichen aufsteigend, elche für uns absteigend sind, und umgekehrt.

Zeit, Tempus, *Temps*. Wir bezeichnen mit diesem Worte eine Vorstellung, die wir allemal mit dem Begriffe m **Aufeinanderfolgen** der Zustände und Veränderun- n verbinden. Wir stellen uns nemlich die Folge aller in d außer uns selst vorgehenden Begebenheiten und Ver- derungen als eine zusammenhängende Reihe vor, in wel- r es Stellen giebt, die einander näher oder von einander ferner sind, so daß hier Begriffe vom Mehrerm und inderm statt finden, und Verhältnisse betrachtet werden nnen.

So sehen wir die Sonne am Morgen aufgehen, am ittage ihren höchsten Stand erreichen, am Abende wie- um unter den Horizont hinabsinken. Indem dieses ge- eht, gehen zugleich in und um uns tausenderley Dinge , die sich auf eben die Art, wie die verschiedenen Stän- er Sonne, folgen: Wir bilden aus allen diesen Dingen nserer Vorstellung eine zusammenhängende Reihe, in her jedes der Ordnung nach seine bestimmte Stelle hat, , was zusammen geschieht, auf einerley Stelle trift. e einzelne Stelle dieser Reihe heißt ein **Zeitpunkt**, ein **ment**, **Augenblick** (momentum temporis); was auf rley Zeitpunkt trift, wird **gleichzeitig** oder **coexisti-** d (simultaneum), was auf verschiedene Zeitpunkte fällt, **cedirend** (successivum) genannt; der Abstand oder Zwi- raum zweener Zeitpunkte heißt ein **Zeitraum** (inter- um temporis), und die ganze Vorstellung dieser Folge Reihe, die **Zeit**.

Es ist also die Zeit nichts an sich oder außer uns existi- es, sondern lediglich eine Vorstellungsart oder Denk- , nach der wir unsere Ideen von succedirenden Dingen en. Wir nehmen bey den Abständen der Zeitpunkte bey den Zeiträumen Größen und Verhältnisse wahr, erkennen z. B., daß der Zeitraum vom Aufgange bis

zum Untergange der Sonne größer, als er vom Aufgange bis zum Mittage sey, und daß sich jener zu diesem, wie 2 zu 1, verhalte. Dies erklärt, wie sich die Zeiträume messen lassen, oder wie es möglich werde, einen derselben mit einem andern bekannten zu vergleichen.

Bey diesem Maaße der Zeit legen wir den Begrif von **gleichförmigem Fortgange** zum Grunde, d. i. von Wirkungen, die unaufhörlich mit durchaus gleicher Stärke fortdauern, wie jede gleichförmige Bewegung, oder wie das Auslaufen des Sandes durch eine Oefnung, aus der in jedem Augenblicke gleich viel Sand fällt, u. dgl. Solche Wirkungen bringen Summen hervor, welche in eben dem Verhältnisse wachsen, wie der Zeitraum, durch den die Wirkungen fortgedauert haben. Wir schließen also, es sey doppelt so viel Zeit verflossen, als ein andermal, wenn während derselben ein Körper, der sich immer gleichförmig oder gleich stark bewegt, doppelt so viel Raum zurückgelegt hat, oder wenn aus einer Sanduhr doppelt so viel Sand ausgelaufen ist u. s. w.

Die Natur selbst gewährt uns ein beständiges immer gleichförmiges Zeitmaaß in der täglichen Umdrehung der Erdkugel, oder, was eben so viel ist, in der hieraus entstehenden scheinbaren Bewegung der Fixsterne, s. **Sternzeit**. Durch die Dauer oder den Zeitraum einer solchen Umdrehung wird der Sterntag mit seinen Theilen, den Stunden, Minuten, Secunden, Tertien ꝛc. der Sternzeit bestimmt. Alle Zeiträume lassen sich in solchen Theilen, als Einheiten, ausdrücken, und auf diese Art leicht unter einander selbst vergleichen.

Die Kunst verschaft uns Werkzeuge, welche unausgesetzt eine immer gleichförmige Bewegung unterhalten, und von selbst die Räume zählen, durch welche diese Bewegung von einem Zeitpunkte zum andern fortgeht. Solche Werkzeuge führen den Namen der **Uhren**. Eine gewisse bestimmte Größe im Fortgange des Zeigers der Uhr, heißt eine **Stunde der Uhr**, ihr 60ster Theil eine Minute, deren 60ster Theil eine Secunde u. s. w. Dadurch werden für jede gleichförmig gehende Uhr Theile der Uhrzeit be-

nen, in welchen sich ebenfalls Zeitdauer ausdrücken oder einer Maasse vergleichen lassen.

Im körperlichen kann selbst man sich durch viele Linien bewegen, die Zeit nach der Bewegung der Sonne ausdrücken. Aber diese Bewegung ist nicht gleichförmig, so daß daher weder eine der Bewegung, noch mit der Zeit von einer gleichförmig gleichen Uhr gemessen werden kann. Jugleichen hat man sich dort das wahren Sonne nur einfach vorzustellen, welche einen gleichförmigen Lauf hat, und mit diesem auch, im Ganzen genommen, eben so gleichförmig gehenden, die mittlere Sonne, welche gleichförmigen Gange parallelisirt. Durch diese Hülfsmittel kann man also die mittlere Bewegung, und die mittlere Sonne, welche mittlerem Sonnentage, die Zeitmaasse ausdrücken und zu regulieren, (Sonnenzeit).

Die wahre Sonne verlangt, der Bequemlichkeit wegen, bei Himmelsbeobachtungen einigen, nach wahrer Sonne gehenden Uhren. Das Verhältniß der wahren Sonne, in Ansehung der Zeit, von Monat und den Tag der Begebenheit, kann man sich aus den Tafeln der wahren Sonne, welche Tafeln an den zum Augenblicke der Begebenheit, nahen, Mittage, Commentiren. (s. m. unter Sonnenzeit, wahre Sonne). Um den ganzen Zeitraum von Jahren, die bis zur Gegenwart zu bestimmen, darf man also nur die Augenblicksweite jedes Tages dieses Zeitraumes (summiren) in Rechnung bringen. Man zum Beispiel in den Beobachtungsjahren bei 1. April: 1° 12′ 0″, gebraucht, hat 1790 Jahre, zur Zeitgleichung, 1790 Tage, deren Zeitlänge der Zeitdifferenz Zeitrechnung, von mittlere Sonnen, Min. u. Jahrgängen sind, welche man in Tafeln, wie sie sind (wie mitgetheilt) zu finden, oder Rechnung leicht Tag und Jahrgang bis zum Augenblicke der Beobachtung machen. Man hat also 1790 Jahre, und den 1ten April sind, so sind den laufenden Jahre und Tage (wenn es darauf ankommt) auf den Jahrgang und den Tag summiren der Zeitdifferenz Sonnen Zeitgleichungen man Zeitgleichungen.

die Eigner, Meyer und Gerdes, stritt, ob Gerdes, der Meyer's Grundstück gekauft hatte, auch das Recht habe, die Gerechtigkeit zu benutzen, welche Meyer's Vorbesitzer an dem Grundstücke des Eigners Eigenthum gehabt hatte. Gerdes behauptete, daß dieses Recht ihm zustehe, weil es ihm bei dem Kaufe seines Grundstücks mit verkauft sei. Meyer dagegen behauptete, daß dieses Recht nicht mit verkauft sei, weil es nicht ausdrücklich mit verkauft sei. Gerdes hatte nämlich in dem Kaufbriefe nur gesagt, daß er das Grundstück mit allen Gerechtigkeiten, Rechten und Pertinenzien gekauft habe, und Meyer hatte nur gesagt, daß er das Grundstück mit allen Gerechtigkeiten, Rechten und Pertinenzien verkauft habe. Ob nun dieses Recht mit verkauft sei, darüber stritten sie. Gerdes behauptete, daß es mit verkauft sei, weil es eine Pertinenz sei, und Meyer behauptete, daß es nicht mit verkauft sei, weil es nicht ausdrücklich mit verkauft sei. Gerdes behauptete, daß es eine Pertinenz sei, weil es ein Recht sei, welches Meyer's Vorbesitzer an dem Grundstücke des Eigners Eigenthum gehabt hatte. Meyer dagegen behauptete, daß es keine Pertinenz sei, weil es kein Recht sei, welches Meyer's Vorbesitzer an dem Grundstücke des Eigners Eigenthum gehabt hatte. Gerdes behauptete, daß es ein Recht sei, welches Meyer's Vorbesitzer an dem Grundstücke des Eigners Eigenthum gehabt hatte, weil es eine Gerechtigkeit sei, welche Meyer's Vorbesitzer an dem Grundstücke des Eigners Eigenthum gehabt hatte. Meyer dagegen behauptete, daß es keine Gerechtigkeit sei, weil es kein Recht sei, welches Meyer's Vorbesitzer an dem Grundstücke des Eigners Eigenthum gehabt hatte. Gerdes behauptete, daß es eine Gerechtigkeit sei, weil es ein Recht sei, welches Meyer's Vorbesitzer an dem Grundstücke des Eigners Eigenthum gehabt hatte. Meyer dagegen behauptete, daß es keine Gerechtigkeit

Nun nenne man die Secunde der wahren Sonnenzeit $= \Sigma$, die der Uhrzeit $= \sigma$. In dem Zeitraume zwischen beyden Mittagen sind 86400 Secunden wahre Sonnenzeit; aber 18 Sec. oder α mehr Uhrzeit. Daher

$$(86400 + \alpha)\,\sigma = 86400\,\Sigma$$

Hätte die Uhr am zweyten Mittage weniger, als am ersten, gezeigt, so wäre der Unterschied α negativ, und von 86400 abzuziehen.

Man kan nun schließen: Wenn $(86400 + \alpha)\,\sigma$ mit $86400\,\Sigma$ übereinstimmen, so stimmt β, oder der in Uhrzeit ausgedrückte Zeitraum überein mit

$$\frac{86400}{86400+\alpha}.\,\beta \text{ in wahrer Sonnenzeit.}$$

Im Beyspiele, wo $\alpha = 18$; $\beta = 40791$, findet sich $\frac{86400.40791}{86418} = 40782{,}5$; also die Beobachtung nach wahrer ⊙zeit 40782, 5 Sec. oder 11 St. 19 Min. 42, 5 Sec. nach dem Mittage des 2. Jan.

Es ist aber $\frac{86400}{86400+\alpha}.\,\beta = \beta - \frac{\alpha\beta}{86400+\alpha}$. Diese letztere Formel gewährt eine leichtere Rechnung, weil man so im zweyten Gliede nur mit der kleinen Zahl α multipliciren darf, und nun findet, was von β abzuziehen sey, um die Angabe in wahrer Sonnenzeit zu erhalten. In unserm Beyspiele ist $\frac{18.40791}{86418} = 8{,}5$ Sec., welche man von 11 St. 19 Min. 51 Sec. abzuziehen hat. Wäre α negativ, so würde das zweyte Glied der Formel zu β hinzuzusetzen seyn.

Lehrreiche Betrachtungen über diese Verwandlung der Uhrzeit in wahre Sonnenzeit, und ihre Erleichterung durch Logarithmen und Tafeln hat Herr Kästner (Anfangsgr. der Astron. 3te Aufl. Göttingen, 1781. 8. S. 43 u. f. S. 317 u. f. ingl. Astronomische Abhdl. Erste Samml. Gött. 1772. 8. III. Abhdl. §. 51. u. f.) angestellt.

Die Zeit, welche die Uhr zu Mittage weiſet, findet man entweder aus übereinſtimmenden Sonnenhöhen, oder aus dem Durchgange der Sonne durch die Mittagsfläche, in der man einen Faden ausſpannt, und die Zeit des Antritts des vordern und hintern Sonnenrandes an dieſen Faden bemerkt. Der halbe Unterſchied beyder Zeitpunkte zum erſten addirt oder vom letzten abgezogen giebt die Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts d. i. des Mittags. Hat man der Witterung halber die Zeit an einem der nächſten Mittage vor und nach der Beobachtung nicht bemerken können, ſo iſt genug, wenn man ſie nur an irgend einem der vorhergehenden und einem der nachfolgenden bemerkt, und die Uhr indeſſen einen immer gleichen Gang behalten hat. Die Rechnung läßt ſich ſo abändern, daß ſie auch dieſem Falle Gnüge leiſtet. Hieraus wird begreiflich, warum es genug iſt, die Uhr nur ohngefähr nach einer gewiſſen Zeit zu ſtellen, da das Weſentliche blos auf die Gleichförmigkeit ihres Ganges ankömmt, bey welcher ſie doch die wahre Sonnenzeit, die man zu wiſſen verlangt, nicht unmittelbar zeigen könnte.

Zeitbogen, ſ. Stundenwinkel.

Zenith, Scheitel, Scheitelpunkt, Zenith, *Zenith.* Dieſen arabiſchen Namen giebt man in der Sternkunde dem Punkte Z, Taf. VIII. Fig. 2., den die durch das Auge o gezogne Scheitellinie oder Richtung der Schwere, oberwärts verlängert, an der ſcheinbaren Himmelskugel treffen würde — dem Punkte des Himmels, welcher gerade über dem Haupte des Zuſchauers ſtehet, und von ſelbigem als der oberſte oder höchſte Punkt des Himmels betrachtet wird. Dieſer Punkt iſt einer von den Polen des Horizonts, er ſteht nemlich von jedem Punkte dieſes Kreiſes um 90° ab, weil die Scheitellinie mit der Erdfläche überall rechte Winkel macht.

Wäre die Erde eine vollkommne Kugel, ſo würde unſer Zenith einerley mit dem Nadir unſerer Gegenfüßler ſeyn, ſ. Nadir. Da aber die Erde von der Kugelgeſtalt abweicht

o trift dies nur für diejenigen Orte zu, welche unter dem Aequator und unter den Polen der Erde liegen.

Jeder Ort der Erdfläche hat sein eignes Zenith; und ie Zenithe zweener verschiedenen Orte fassen am Himmel wischen sich den Bogen eines größten Kreises, welcher das Maaß des Winkels ist, um den sich die Scheitellinien oder Richtungen der Schwere an beyden Orten gegen einander eigen. Liegen sich zween Orte so nahe, daß man die Richungen schwerer Körper an beyden als parallel ansehen kan, der daß der Bogen, der ihren Unterschied mißt, gegen ie Größe des ganzen Umkreises verschwindet, so ist auch er Unterschied ihrer Zenithe am Himmel nicht merklich, nd man kan beyden einerley Zenith zuschreiben. So giebt nan ganzen Städten nur ein einziges Zenith, wenn ihr Umfang gegen den ganzen Umkreis der Erdkugel nicht in Betrachtung kömmt. Bey sehr großen Städten muß man och auf den Unterschied der Zenithe verschiedener Beobachungsorte Rücksicht nehmen. So giebt es z. B. in Paris rey Sternwarten in solcher Lage, daß die bey der Ecole Militaire ihr Zenith um $7\frac{1}{2}''$, die beym Cabinet du Roi das ihige um 14'' weiter ostwärts hat, als die königliche.

Man findet das Zenith eines Orts mit Hülfe des Bleyoths, nach welchem eine Regel mit Dioptern oder die Axe ines Fernrohrs lothrecht gestellt werden kan; so daß das Auge dadurch gerade in den Scheitel sieht. Feststehende Vorrichtungen dieser Art dienen, Durchgänge der Sterne urch den Scheitel, oder ihre kleinen Abstände von demelben zu beobachten.

Das Zenith jedes Orts gehört für denselben in die unewegliche Himmelskugel, und bestimmt seinen Horizont nd Mittagskreis; daher man Städten, deren Zenith für inen einzigen Punkt angenommen wird, auch nur einen Horizont und einen Mittagskreis beylegen kan.

Zerbrechlich, Fragile, *Fragile*, *Cassant*. Ein feier Körper heißt zerbrechlich, wenn sich seine Theile durch Stoß oder Druck leicht vom Ganzen trennen lassen, oder

wenn ihr Zusammenhang unter einander gering ist. Das Wort ist nicht völlig gleichbedeutend mit spröde; indem man spröde auch solche Körper nennt, die zum Zerbrechen schon ziemliche Kraft erfordern, wenn sie nur noch eher zerbrechen, als sich beugen. Um einen Körper zerbrechlich zu nennen, erfordert man vornehmlich, daß ihn eine geringe Kraft trenne, wenn sie auf die Richtung seiner Länge, oder auf seine longitudinalfibern senkrecht wirkt, wie auf einen Stab, den man der Queere nach zerbricht. Manche Körper, z. B. die Fäden, sind nach dieser Richtung biegsam; hingegen lassen sie sich von Kräften, die nach der Richtung der Länge selbst wirken, gar leicht zertrennen. In diesem Falle sagt man aber nicht, daß sie **zerbrechen**, sondern daß sie **zerreißen**.

Zerlegung, Zersetzung, Scheidung, Analysis chymica, Disjunctio, *Analyse*, *Décomposition*. Die Theilung eines Körpers in ungleichartige Bestandtheile, z. B. des Zinnobers in Quecksilber und Schwefel. Sie wird der Zertrennung oder mechanischen Theilung entgegengesetzt, welche von dem Körper blos neben einander liegende und mit dem Ganzen gleichartige Theile absondert, s. **Theile der Körper**.

Die Zerlegung der Körper ist das Geschäft der Chymie, welche sich hiezu theils des Feuers, theils anderer Stoffe bedient, die durch ihre stärkere Verwandtschaft irgend einen Bestandtheil des Körpers von den übrigen trennen, und dadurch den Körper selbst zersetzen, s. **Verwandtschaft**. Hierauf beruhen die chymischen Mittel der Zerlegung, das Auflösen und Niederschlagen, das Schmelzen, Abrauchen, Destilliren, Sublimiren, wobey sehr oft nicht blos Zerlegungen, sondern auch neue Zusammensetzungen vorgehen.

Zerlegung der Kräfte und Bewegungen, Resolutio virium et motus, *Décomposition des forces et du mouvement*. So, wie sich statt zwoer Kräfte, die auf einen Körper zugleich wirken, oder statt zwoer Bewegungen, die ihm zugleich mitgetheilt werden, allemal eine ein-

zige dritte angeben läßt, die allein eben das bewirkt, was die beyden vorigen zusammen hervorbrachten, s. **Zusammensetzung der Kräfte und Bewegungen**; so kan man sich auch umgekehrt statt einer Kraft, die auf den Körper wirkt, oder statt einer Bewegung desselben, zwo andere gedenken, welche zusammen auf ihn gleiche Wirkung mit jener thun würden. Man kan nach Erfordern der Umstände noch weiter gehen, und sich statt einer dieser Kräfte oder Bewegungen wiederum zwo andere von gleicher Wirkung gedenken u. s. w. Diese sehr brauchbare und an wichtigen Folgen ungemein reiche Vorstellung wird mit dem Namen der **Zerlegung der Kräfte und Bewegungen** bezeichnet.

Der Satz, auf welchen sich alle solche Zerlegungen gründen, ist folgender: **Wenn** MC (Taf. XXVII. Fig. 95.) **die Richtung einer gewissen Kraft vorstellt, und man um diese Linie, als eine Diagonale, ein Parallolegramm** MVTC **beschreibt, so kan man sich die angenommene Kraft vorstellen, als wäre sie aus zwo Kräften zusammengesetzt, deren Richtungen** MT, MV, **wären, und deren Größen sich zur Größe der angenommenen Kraft, wie diese Linien zu** MC, **verhielten.** Weil man das Parallelogramm MVTC auf unendlich verschiedene Arten zeichnen kan, so läßt sich jede Kraft auf unzählige Arten in zwo andere zerlegen.

Der Satz selbst ist eine bloße Umkehrung des Satzes von zusammengesetzten Kräften, vermöge dessen Kräfte, deren Größen und Richtungen durch die Linien MT, MV ausgedrückt werden, auf den Punkt M zusammen, eben so, wie eine Kraft von der Größe und Richtung der Linie MC, der Diagonale des Parallelogramms MVTC, wirken. Diesen Satz haben Einige als Grundsatz, oder auch als Erfahrungssatz angesehen, und durch Versuche bestätiget, welche eigentlich nur die zusammengesetzte Bewegung betreffen; aber Herr **Kästner** (Vectis et compositionis virium theoria evidentius exposita. Lipſ. 1754. 4.) hat einen scharfen Beweis desselben auf die Theorie des Hebels gegrün-

det, ſ. **Zuſammenſetzung der Kräfte.** Dieſem Satze gemäß iſt es nun gleichgültig, ob auf M die Kraft MC allein, oder die beyden MT, MV zuſammen wirken; und wie ſich jene erſte ſtatt der letztern ſetzen läßt, ſo laſſen ſich auch umgekehrt die beyden letztern allemal ſtatt jener erſten ſetzen.

Man kan fortfahren, MV wieder in MO und MR zu zerlegen, ſo iſt dadurch die erſte Kraft MC in drey andere MT, MO, MR zerlegt, u. ſ. w.

Dies alles gilt auch von **Bewegungen**, die durch gleiche Zeiten dauren. Denn da ſich ſolche nach eben dem Geſetz, wie die Kräfte, zuſammenſetzen laſſen, ſo laſſen ſie ſich auch nach eben demſelben zerlegen. Wenn nun hiebey die Bewegungen gleichförmig ſind, ſo verhalten ſich die Räume MC, MT, MV, welche in einerley Zeit durchlaufen werden, wie die Geſchwindigkeiten. Alſo gelten die Sätze auch von den **Geſchwindigkeiten**, und man kan die Geſchwindigkeit nach MC in zwo andere nach MT, MV u. ſ. w. zerlegen, die ſich zu jener, wie die genannten Linien, verhalten.

In dieſer ganzen Lehre heißt die zerlegte MC allemal die **mittlere Kraft**, Bewegung oder Geſchwindigkeit, die, in welche ſie zerlegt wird, zuſammen die **äußern**.

Man nenne die mittlere Kraft MC = p; ſie ſoll in zwo äußere zerlegt werden, welche mit ihrer Richtung die Winkel o und u machen. Weil MVCT ein Parallelogramm ſeyn muß, ſo liegen bey C die den vorigen gleichen Wechſelswinkel u und o; auch ſind die Nebenwinkel von T und von V beyde = o + u, daher ſin T = ſin V = ſin (o + u). Nun iſt in den Dreyecken MTC und MVD,

ſin T : MC = ſin u : MT und ſin V : MC = ſin o : MV

daher ſind die äußern Kräfte

$$MT = p \cdot \frac{\sin u}{(\sin o + u)} \text{ und } MV = p \cdot \frac{\sin o}{\sin (o + u)}.$$

Beyde verhalten ſich unter einander, wie ſin u : ſin o, d. i. umgekehrt, wie die Sinus der anliegenden Winkel.

Will man eine Kraft in zwo andere zerlegen, deren Richtungen auf einander senkrecht sind, so ist o + u = 90°, sin o + u = 1 und sin u = cos o; daher für diesen Fall

MT = p . cos o; MV = p . sin o.

Jede äußere Kraft verhält sich zur andern, wie der Cosinus des Winkels ihrer Richtung mit der Richtung der mittlern zum Sinus dieses Winkels; zur mittlern, wie eben dieser Cosinus zum Sinustotus.

Die Anwendungen dieser Sätze sind unzählbar, und erstrecken sich über den ganzen Umfang aller mechanischen Wissenschaften. So wird nach Taf. XXI. Fig. 129. die Wirkung der Kraft L auf die Ebene AB, nach der schiefen Richtung PM, so bestimmt, daß man sie in die beyden äußern Kräfte oder Theile NM = L . cos. o und PN = L . sin o zerlegt, wovon jener senkrecht und ganz, dieser gar nicht auf die Fläche selbst wirkt, s. Schiefe Ebene (Th. III. S. 834.). Wenn eine Kraft A mehrern andern B, C, D, entgegenwirkt, so zerlegt man A in eben so viel andere b, c, d, welche in den Richtungen von B, C, D, liegen: wenn alsdann alles im Gleichgewichte seyn soll, so müssen die b, c, d, den B, C, D gleich und entgegengesetzt seyn. Wenn mehrere Kräfte, auf welche Art es immer sey, so zusammen wirken, daß sie zum Theil einander aufheben, so zerlegt man sie in zweyerley Theile so, daß einige derselben sich völlig aufheben, die übrigen mit einander parallel wirken, und sich nach eben der Richtung ohne wechselseitige Störung zu einer Summe verbinden. Dieser Methode hat sich **d'Alembert** in seiner Dynamik mit vielem Vortheile bedient; auch findet man ein Beyspiel davon beym Worte **Perturbationen** (Th. III. S. 441. 442.).

Zerreiblich, Friabile, *Friable.* So nennt man einen Körper, wenn er sich durch sehr geringe Kraft in ungemein feine Theile zertrennen läßt, z. B. wenn man ihn durch gelindes Reiben zwischen den Fingern in ein feines Pulver verwandeln kan. Es wird hiezu erfordert, daß der Zusammenhang aller Theile, selbst der feinsten, sehr schwach und durchaus gleichförmig sey. Ist diese Gleich-

Anzahl der Zeitschriften mit einbegriffen, in der Zeit von 1750—1850 erschienen sind, und 2) ein Verzeichniß der Zeitschriften, welche in dem Zeitraume von 1850—1860 erschienen sind. Beide Verzeichnisse sind nach Jahren geordnet. Preis des Heftes, 10 Sgr.

Bibliotheca Historica. Uebersicht der Erscheinungen auf dem Gebiete der Geschichte. Herausgegeben von Julius Petzholdt. 1. Jahrgang. 1859. Leipzig, Serig. 1 Thlr.

Diese, vollständig nach Sachen geordnete Bücherkunde, welche auch die Literatur der Geographie, Statistik und Völkerkunde umfaßt, soll in Zukunft jährlich erscheinen. Sie ist ein Werk, das jeder Gelehrte, der sich mit Geschichte beschäftigt, kennen muß, und das jeder Bibliothek unentbehrlich ist. Die Anlage und Ausführung ist vortrefflich, und wir können nur wünschen, daß dieses Werk sich einer recht großen Theilnahme erfreuen möge, damit es seinen Fortbestand sichern kann.

Ueber Abfassung und Anlage von Bibliographien. Ein Vortrag, gehalten in der Versammlung deutscher Bibliothekare zu Frankfurt a. M. am 30. Sept. 1859. Von Dr. Julius Petzholdt. Dresden, Meinhold. 1860. 8. 6 Sgr.

Der Verfasser hat sich durch seine Bibliotheca Historica als einen tüchtigen Bibliographen bewährt, und wir können nur wünschen, daß er seine Ansichten über Abfassung und Anlage von Bibliographien recht vielen Gelehrten mittheilen möge, damit diese Ansichten recht allgemein bekannt werden.

Es wird also eben dieselbe Empfindung haben, als ob es den zugehörigen Punkt des Gegenstandes selbst sähe. So wird F in f, und G in g erscheinen; es wird sich ein Bild des Gegenstandes (mit dessen natürlichen Farben, wenn die Wand weiß ist) zeigen, und zwar ein **umgekehrtes**, weil beym Durchkreuzen in E die obern Stralen herunter, und die von der rechten Seite auf die linke kommen.

Wenn man also ein Zimmer durch Verschließung der Fenster mit Laden vor allem Lichte verwahret, und nur in dem einen Laden eine kleine runde Oefnung läßt, so mahlen sich gegenüberstehende genugsam erleuchtete Häuser, Bäume, Menschen u. s. w. verkehrt an der Wand ab, und die Bilder werden desto größer, je weiter die Wand von der Oefnung absteht.

Dies setzt jedoch voraus, die Oefnung E sey ein bloßer Punkt. Bey der Anwendung selbst ist dies nicht möglich; denn da der Laden, um das Licht abzuhalten, eine gewisse Dicke haben muß, so muß das Loch, das in denselben cylindrisch eingebohrt wird, einen dieser Dicke gemäßen Umfang bekommen. Wäre es allzueng, so würden die Lichtstralen nicht durchgehen, sondern an die innern Wände des Lochs anstoßen, und daselbst aufgefangen werden. Man muß also vielmehr die Oefnung E als einen Cylinder betrachten, dessen innere Grundfläche ein kleiner Kreis ist. In diesem Falle sendet der Punkt F nicht blos den einzigen Lichtstral Ff, sondern den ganzen Stralenkegel Fvφ hindurch, und verbreitet das Licht, das er der Wand giebt, durch einen kreisförmigen Raum vom Durchmesser vφ. So vermischt sich auf einerley Punkte der Wand Licht von mehrern Punkten des Gegenstandes zugleich, wie z. B. auf h Licht von allen den Punkten fällt, die zwischen H und I liegen. Hieraus entsteht Undeutlichkeit des Bildes. Jeder Punkt des Gegenstandes breitet sein Bild, welches auch ein Punkt seyn sollte, durch einen ganzen Kreis aus; diese Kreise greifen in einander, vermischen ihre Farben und machen die Umrisse verworren und unbestimmt. Bey dem allen bleiben die Bilder noch deutlich genug, so lang nur die Oefnung E nicht allzugroß ist.

Geſetzt aber, es würde bey E ein ganzes Fenſter geöfnet, ſo wird jeder Punkt, wie F, auf die Wand eine Stralenpyramide ſenden, von der das Fenſter einen Durchſchnitt ausmacht. Jeder Punkt wird nun ſein Licht auf der Wand durch die ganze Grundfläche dieſer Pyramide verbreiten. Jeder Punkt der Wand wird in unzählbaren ſolchen Grundflächen zugleich liegen, und Licht von unzählbaren Punkten des Gegenſtandes zugleich erhalten, und ins Auge ſenden. Unter dieſen Umſtänden kan er dem Auge nicht mehr das Bild eines einzigen Punktes darſtellen, und in der Seele nicht mehr die reine unvermiſchte Empfindung einer beſtimmten Stelle des Gegenſtandes erwecken. Vielmehr bringen jetzt alle Punkte der Wand Licht ins Auge, das ſie von unzählbaren Stellen der Gegenſtände zugleich erhalten haben, und zeigen dadurch blos Licht oder Erleuchtung, wodurch die Wand ſelbſt ſichtbar wird, aber nicht mehr Bilder der Gegenſtände zeigt.

Man kan ſich eben dieſes auch noch ſo vorſtellen. Taf. XXVII. Fig. 97. würden drey Oefnungen über einander im Laden KL, wie a, b, c, drey umgekehrte Bilder des Gegenſtandes FG geben. Oefnete man aber das ganze Fenſter KL, daß ſtatt dreyer Punkte a, b, c, nun unzählige Punkte offen würden, ſo entſtünden auf der Wand DC, unzählige Bilder, die überall auf einander lägen, mit ihren Grenzen in einander eingriffen, ſich vermiſchten, und ſo überhaupt nichts Beſtimmtes, ſondern nur Licht, zeigten. So werden die Wände durch große Oefnungen blos erleuchtet; durch kleine hingegen entwerfen ſich ſo viel Bilder der äußern Gegenſtände, als Oefnungen ſind, und jedes Bild iſt deſto deutlicher, je kleiner die Oefnung iſt, durch die es entſtehet.

Wenn man in das Loch ein erhaben geſchliffenes Glas einſetzt, ſo werden die Bilder weit lebhafter; denn nunmehr vereiniget das Glas alle diejenigen Stralen in einerley Punkte der Wand, die aus einem Punkte des Gegenſtands auf ſeine ganze Fläche fallen, ſ. **Linſengläſer**. Soll hiebey die gehörige Deutlichkeit ſtatt finden, ſo muß die Wand vom Glaſe genau um die Vereinigungsweite ab-

ehen, welche für sehr entfernte Gegenstände der Brenn-
eite gleich ist, für nähere aber immer größer wird. Ste-
en also die abgebildeten Dinge in sehr verschiedenen Ent-
rnungen vom Glase, so können sie sich nicht alle zugleich
utlich abbilden. Man muß alsdann das Bild mit einem
weglichen Schirme auffangen, oder die Glaslinse ver-
ieben, oder auch statt eines Glases zwey gebrauchen, de-
n Abstand von einander sich ändern läßt. Durch diese
littel kan man der Vorrichtung für jede Entfernung des
egenstandes diejenige Stellung geben, bey welcher das
ild vollkommen deutlich und zugleich weit lebhafter, als
ne Hülfe des Glases, wird.

Man kan diese Camera obscura mit dem Converglase
e **dioptrische** nennen, und von der **optischen** unter-
eiden, bey der die Stralen blos durch eine kleine Oef-
ng ohne Glas einfallen.

Diese lehrreiche, nützliche und unterhaltende Vorrich-
g ward um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts
dem Neapolitaner **Johann Baptista Porta** erfun-
, einem Gelehrten, der vielen Fleiß auf die Natur-
senschaften verwendete, und sich sowohl durch Reisen,
vermittelst eigner Versuche so gründlich zu unterrichten
te, als es nach den Umständen der damaligen Zeit mög-
war. Sein Haus ward von allen geschickten Män-
zu Neapel fleißig besucht; auch errichtete er eine eigne
demia degli arcani, deren Mitglieder verbunden wa-
unbekannte und zugleich nützliche Nachrichten und Er-
ungen mitzutheilen, deren Versammlungen aber vom
ischen Hofe bald verboten wurden. Hiedurch verschafte
ch den Stof zu seinem merkwürdigen Werke (*I. B. Por-
. della Porta* Magiae naturalis s. de miraculis rerum
uralium libri IV. Neap. 1558. fol. und nach mehrern
gaben sehr vermehrt in 20 Büchern Neap. 1589. fol.;
her auch Rothomagi, 1650. 8. und Amst. 1664. 12),
ie Beschreibung des verfinsterten Zimmers im siebzehn-
Buche der vermehrten Ausgaben vorkömmt.

Porta sagt daselbst, daß sich durch ein kleines Loch im
terladen alle äußern Gegenstände auf einer dagegen ge-

haltenen Fläche mit ihren Farben abmalen, und durch ein in die Oefnung gestelltes Converglas noch deutlicher werden, sogar daß man die Gesichtszüge der Personen erkennen könne. Man habe sich bemüht, die Bilder aufrecht darzustellen; sie wären aber dadurch dunkel geworden und hätten alle Schönheit verlohren. Man könne mit Hülfe dieses verfinsterten Zimmers die genausten Abzeichnungen von Menschen und andern Dingen machen, und die Sonnenfinsternisse sehr bequem beobachten. Er nahm auch statt natürlicher Gegenstände kleine gemalte Bilder, die er nahe an den Brennpunkt des Linsenglases so stellte, daß sie von der Sonne erleuchtet wurden. Diese Bilder, verkehrtgestellt, erschienen im dunkeln Zimmer aufrecht und vergrößert. Da er ihnen allerhand Bewegungen geben konnte, so stellte er auf diese Art Jagden, Schlachten u. dergl. vor — ein Kunststück, das in den damaligen Zeiten der Unwissenheit übernatürlich schien. Man bediente sich dieser Art von Vorstellungen lange Zeit zur Belustigung, bis Kircher dadurch auf die Erfindung der Zauberlaterne kam, die eben dieses bey Nacht bequemer und schicklicher leistet, s. **Zauberlaterne.**

Auch ward **Porta** durch die Versuche im dunkeln Zimmer überzeugt, daß das Sehen durch etwas entstehe, das von außen ins Auge kömmt, und nicht durch Stralen, die vom Auge ausfließen. Die Aehnlichkeit zwischen der Entstehung der Bilder im Auge und im verfinsterten Zimmer ist auch in der That so auffallend, daß sie Jedermann bemerken und überzeugend finden mußte. Doch irrte **Porta** noch darinn, daß er den Stern im Auge mit der Oefnung, und die Krystallinse mit der Wand verglich, auf welche sich die Bilder malen. Erst **Kepler** zeigte richtig, daß die Krystallinse das Glas, und die Netzhaut die Wand vorstelle, s. **Auge** (Th. I. S. 193.).

Zum bequemern Gebrauch, besonders bey Abzeichnung der Gegenstände, hat man nachher die dunkle Kammer **tragbar** gemacht (Camera obscura portatilis). Anstatt ein ganzes Zimmer zu verfinstern, gebraucht man einen tragbaren Kasten, aus dem so viel möglich alles Licht ausgeschlos-

eſchloſſen wird, bis auf dasjenige, ſo das Bild der Sache
it ſich führt. Man kan davon verſchiedene Arten ange-
n, dergleichen **Herrel** (Vollſtänd. Anweiſung zum Glas-
hleifen. Halle, 1716. 8.), **Doppelmayr** (Weitere Er-
nung der Bionſchen mathematiſchen Werkſchule. Nürn-
rg, 1717. 4. S. 37.), **Briſſon** u. a. beſchreiben. Ich
gnüge mich, hier eine der gewöhnlichſten vorzuſtellen.

Taf. XXVII. Fig. 98. ſind CDHG und IKLM zween
er einander geſtellte hohle Kaſten, der untere inwendig
warz angeſtrichen. Der obere kleinere iſt bey GH offen,
n das Licht von den Gegenſtänden AB einzulaſſen. In
ner Diagonalfläche ſteht der Planſpiegel GD unter einem
inkel von 45° gegen den Horizont geneigt. Im Boden
findet ſich ein kurzes Rohr mit dem erhabenen Linſenglaſe
F. Der Spiegel wirft den Lichtſtral, der von A horizon-
l auf ſeine Mitte fällt, lothrecht in der Axe des Glaſes
ch a, und einen andern, der von B kömmt, durch des
aſes Mitte ungebrochen nach b. Wenn nun der Boden
i untern Kaſtens LM vom Glaſe um die gehörige Ver-
igungsweite entfernt iſt, ſo kommen alle Stralen, die
i A aufs Glas fallen, auf dem Boden in a, und alle,
von B kommen, in b zuſammen, und wenn man ein
ßbret mit weißem Papiere beſpannt dahin legt, ſo ent-
ſt ſich auf ſelbigem das Bild ab. Die Seite KM iſt
ch einen Deckel von Wachstuch NO verſchloſſen, den
i aufheben kan, um das Auge und die Hand in den in-
n Raum zu bringen, und ſo das entworfene Bild, das
von dieſer Seite aufrecht darſtellt, abzuzeichnen. We-
der verſchiedenen Entfernung der Gegenſtände kan die
e EF in ein engeres Rohr eingeſetzt werden, das ſich in
i weitern verſchieben, und nach Erfordern in andere Ab-
de vom Boden LM bringen läßt.

Wenn der Planſpiegel in die andere Diagonalfläche
ſo geſtellt wird, daß er die Spiegelfläche nach oben
et, ſo wirft er die Stralen aufwärts; nun kan das
s und der Kaſten IKLM über CDGH geſtellt, und das
d ab an der Decke des Kaſtens mit einem mattgeſchlif-
n Glaſe oder einem in Oel getränkten Papiere aufge-

fangen werden, woran er sich, weil diese Materien durchscheinend sind, auf der obern Seite ebenfalls darstellt, also bequem von außen betrachtet und abgezeichnet werden kan. Diese tragbaren dunkeln Kammern werden von den Künstlern häufig gebraucht, um Landschaften und Aussichten nach der Natur zu zeichnen, oder auch genaue Abbildungen von einzelnen Dingen zu verfertigen, so wie sich Cheselden derselben bedient hat, um richtige anatomische Zeichnungen der Knochen zu machen.

Inzwischen erinnert hiebey Herr Büsch (Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften. Hamburg, 1775. 8. S. 118.), die im Ganzen nützliche Camera obscura könne doch den Maler verführen, indem der, der sich blindlings daran halte, wirklich schlecht zeichne, und das Auge nicht gehörig täusche. Die Camera obscura entwerfe die Objecte blos nach dem Verhältnisse der Gesichtswinkel; die Seele aber beurtheile das Gesehene nicht nach den Gesichtswinkeln allein, sondern zugleich nach andern Datis. Wer also richtig zeichnen wolle, müsse die Gegenstände nicht so ausführen, wie sie sich in der Camera obscura entwerfen, sondern so groß, wie sie der Seele nach ihrem aus allen Datis zusammen bestimmten Urtheile vorkommen. Er müsse das Bild blos nützen, die Lage und Ordnung der Objecte zu bestimmen; nachher müsse er die Natur selbst studiren, um ihr das Bild in allem ähnlich zu machen. Herr Klügel ließ in der Camera obscura eine Anzahl kleiner Gärten mit einer dahinter liegenden Reihe hoher Häuser sich abbilden. Dabey schien alles dicht hinter einander zu liegen, die Häuser viel zu nahe, zu deutlich in den kleinen Theilen, z. B. den Dachziegeln, zu lebhaft in den Farben, und wie es ihm vorkam, auch zu groß. Das Helldunkle des Baumschlags hingegen fiel sehr natürlich aus.

Einzelne Gegenstände abzubilden, bleibt die Camera obscura immer ein sehr brauchbares Werkzeug. Will man dabey starke Vergrößerungen haben, so läßt sie sich leicht mit dem Sonnenmikroskop verbinden, s. **Sonnenmikroskop** (oben S. 101.).

Sehr angenehme Darstellungen verschaft die Vorrichtung, welche Taf. XXVII. Fig. 99. vorgestellt wird. In dem Kasten ABCD ist in die Seite DC ein erhabnes Glas E eingesetzt, durch welches Stralen von den äußern Gegenständen einfallen. In der Diagonalfläche AC steht ein Planspiegel, oder auch ein Hohlspiegel, dessen Ebene oder Sehne mit dem Horizonte einen Winkel von 45° macht. Durch Glas und Spiegel zusammen, wird inwendig im Kasten ein Bild entworfen, welches horizontal liegt, wenn der Gegenstand selbst aufrecht steht. Dieses Bild wird aber nicht, wie in der Camera obscura, mit einer Wand aufgefangen, sondern, wie im Fernrohre, von dem Auge O durch das in der Seite AD befindliche erhabne Glas F betrachtet. Wer sich also hinter AB stellt, und den Kopf über AD beugt, sieht das Bild aufrecht. So wirkt dieses Werkzeug eigentlich, wie ein Fernrohr aus zwey Gläsern, dessen Axe durch den Spiegel gebrochen ist. Man bedient sich desselben, um Gegenstände, die man gewöhnlich aufrechtstehend nach dem Horizonte hin ansehen muß, von oben her und liegend zu betrachten, welches besonders für den Portraitmaler viel Bequemlichkeit hat. Weil man hiebey keine Vergrößerung verlangt, so kan man den Gläsern große Oefnungen geben, wodurch die Darstellung sehr licht und hell wird. Daher geben die Künstler diesem Werkzeuge den Namen der **hellen** oder **lichten Kammer** (Camera lucida). Braucht man für AC einen Hohlspiegel, so kan das Glas E ganz wegfallen, und die Oefnung bey E frey bleiben.

Käſtner Anfangsgründe der Optik. Dritte Aufl. Göttingen, 1789. 8. §. 26. u. f.

Smith's vollständig. Lehrbegrif der Optik, durch Käſtner. Altenburg, 1755. 4. III. B. Cap 13.

Prieſtley Geſchichte der Optik, durch Klügel. Leipzig, 1776. gr. 4. S. 31. u. 519.

Briſſon Dictionn. raiſ. de Phyſ. Art. *Chambre noire.*

Zink, Spiauter, Conterfeit, Zincum, *Zinc.* Diesen Namen führt ein bläulichweißes Metall, das zwischen den spröden und dehnbaren das Mittel hält, und

hatte Ehren in der Hofmannschen Buchhandlung gedruckt, und Gedichte, Lieder, Romanzen, Balladen, Epigramme, Epopöen, Elegien, Idyllen, Oden, Hymnen, Dithyramben, Sonette, Terzinen, Stanzen, Madrigale, Rondeaus, Triolets, Gloggen, Pantomimen, Tragödien, Komödien, Operetten, Opern, Singspiele, Vaudevilles, Farcen, Possen, Parodien, Travestien, Satiren

peter ist sehr lebhaft, und wird wegen der Weiße und des Glanzes ihrer Flamme in der Feuerwerkerey häufig gebraucht.

Luft und Wasser verändern den Zink wenig oder gar nicht: wenn aber Wasserdämpfe über glühenden Zink gehen, so geben sie nach **Lavoisiers** und **Meusniers** Entdeckungen brennbare Luft, und der Zink wird verkalkt.

Die Säuren wirken alle auf den Zink, und lösen ihn und seine Kalke auf. Die Auflösung in verdünnter Vitriolsäure entwickelt, mit Hitze und Aufbrausen, eine große Menge sehr leichter brennbarer Luft. Sie ist nach dem Durchseihen klar und farbenlos, und schießt in der Kälte zu Krystallen an, welche den **weißen Vitriol** oder **Zinkvitriol** ausmachen, s. **Vitriol.** Die Salpetersäure löset den reguliniſchen Zink mit ungemeiner Heftigkeit, Hitze und Entwickelung vieler Salpeterluft auf; die Auflösung giebt durchs Abrauchen den **Zinksalpeter.** Bey der Auflösung des Zinks in Salzsäure entwickelt sich brennbare Luft, und es fallen schwarze Flocken nieder, die noch nicht genug untersucht sind. Diese Auflösung läßt sich nicht krystalliſiren, liefert aber durch die Destillation eine dickflüßige **Zinkbutter,** die man auch sogleich durch dephlogiſiſirte Salzsäure und Zink erhalten kan. Auch die ätzenden Laugensalze greifen den Zink und seine Kalke an.

Schwefel und Schwefelleber hingegen verbinden sich nicht mit dem reguliniſchen Zinke, den man daher durch Zusammenschmelzen mit Schwefel von andern Metallen reinigen kan. Es muß aber dabey der Tiegel bedeckt werden, um die Verkalkung zu verhüten, weil nach den Versuchen des Herrn **Dehne** (in **Crells** chem. Journal. Th. VI. S. 49. und chem. Annalen 1787. B. 1. S. 7.) der verkalkte Zink sich mit dem Schwefel vereiniget.

Der Zink läßt sich mit den meisten andern Metallen zusammenschmelzen, und giebt ihnen mehr Sprödigkeit: doch ist seine Vereinigung mit Bley, Wismuth, Eisen, Arſenikkönig und Nickelkönig sehr schwer zu bewirken, vielleicht bey einigen dieſer Metalle ganz unmöglich. Mit dem Queckſilber amalgamirt er sich leicht im Schmelzen,

Fünfzehnter Abschnitt. Die einfachen Maschinen.

Wenn man eine Last mit einer Kraft heben will, so kann man sich dazu einer Maschine bedienen, oder auch ohne Maschine die Last unmittelbar mit der Kraft heben. Wenn man z. B. einen Stein von einem Orte an einen andern bringen will, so kann man ihn mit der Hand tragen, oder auf einen Karren laden und ziehen. Wenn man einen Balken in die Höhe bringen will, so kann man ihn mit der Hand aufheben, oder mit einem Flaschenzuge aufziehen. Wenn man einen Stein aus einer Grube heben will, so kann man ihn mit der Hand herausnehmen, oder mit einer Winde heraufwinden. Wenn man einen Nagel in ein Brett schlagen will, so kann man ihn mit der Hand hineindrücken, oder mit einem Hammer hineinschlagen. Wenn man einen Baum fällen will, so kann man ihn mit der Hand umreißen, oder mit einer Axt umhauen. Wenn man Korn mahlen will, so kann man es zwischen zwei Steinen mit der Hand reiben, oder in einer Mühle mahlen lassen. Wenn man Wasser aus einem Brunnen schöpfen will, so kann man es mit einem Eimer heraufholen, oder mit einer Pumpe heraufpumpen. Wenn man Wasser aus einem Bache auf eine Wiese leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Gräben hinleiten. Wenn man Wasser aus einem Flusse in einen Kanal leiten will, so kann man es mit Eimern hineintragen, oder durch Schleusen hineinlassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen andern leiten will, so kann man es mit Eimern hinübertragen, oder durch Schleusen hinüberlassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Fluß leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Bach leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Graben leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Teich leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen See leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Ozean leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Meerbusen leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Hafen leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Strom leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Bach leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Graben leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Teich leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen See leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Ozean leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Meerbusen leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Hafen leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen. Wenn man Wasser aus einem Kanale in einen Strom leiten will, so kann man es mit Eimern hinaustragen, oder durch Schleusen hinauslassen.

Zinn, Stannum, *Etain.* Ein im Feuer nicht beständiges, ziemlich dehnbares Metall, von einer stark glänzenden weißen Farbe, die aber doch dunkler, als die des Silbers ist. Es ist nach dem Bleye das weichste und am wenigsten elastische unter allen Metallen, hat auch keine beträchtliche Zähigkeit, indem ein Zinnfaden von $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser nach **Musschenbroek** schon von $49\frac{1}{2}$ Pfund Gewicht zerreißt. Wenn man es beugt, oder zwischen den Zähnen drückt, so hört man ein ihm eignes Knirschen (stridor stanni, *cri de l'étain)*; auch hat es gerieben oder erhitzt einen eigenthümlichen Geruch und widrigen Geschmack.

Seine specifische Schwere ist gering, und geht in den verschiedenen Sorten desselben von 7,180 bis 7,264, die des Wassers = 1 gesetzt. Das verkäufliche Zinn ist selten rein, und mit andern Metallen, am gewöhnlichsten mit Bley, vermischt, daher etwas schwerer.

Es ist sehr leichtflüßig, und schmelzt schon bey 420 Grad nach Fahrenheit lange vor dem Glühen. Beym Zutritte der Luft überzieht es sich im Flusse mit einem Häutchen von grauem Kalk, der **Zinnkräze** (*crasse de l'étain*), in welche sich nach und nach das ganze Zinn mit 10 Procent Gewichtszunahme verwandelt. Diese kan sehr leicht wiederhergestellt werden, giebt aber durch fortgesetztes Ausglühen die weißere und strengflüßigere **Zinnasche** (cineres stanni, *cendres de l'étain)*, welche zur Basis der weißen Email dienet, weil sie sich nicht bis zur Durchsichtigkeit verglaset. Diese ist weit schwerer zu reduciren, und wird zum Poliren der Gläser und Metallspiegel gebraucht. In offnen Gefäßen bis zum Glühen erhitzt brennt das Zinn endlich mit einer kleinen hellweißen Flamme, und giebt einen weißen Dampf, der sich als ein glänzender nadelförmiger Kalk anlegt. Die Dämpfe, welche bey den Verkalkungen des Zinns aufsteigen, haben einen knoblauchartigen Geruch.

Luft und Wasser benehmen zwar der Oberfläche dieses Metalls nach und nach ihren Glanz; aber der leichte Rost, welcher sich daran erzeugt, bleibt doch immer nur dünn, und greift nie tief in die eigentliche Masse.

Der englische Text ist von dem Herausgeber Thomas Wright, der ihn nach einer Handschrift des 15. Jahrhunderts in der Bibliothek des Trinity College zu Cambridge veröffentlicht hat. Die Handschrift ist 1879 in 4° bei Bell, der Text auch in Wrights Buch: Essays on subjects connected with literature, popular superstitions and history of England in the middle ages, London 1846, Bd. 2, S. 1—30 gedruckt. Wright hat sich bemüht, den Text in seiner Eigenart zu erhalten, und die meisten der Abweichungen, die sich in der Schreibung der Handschrift und in der seiner Ausgabe finden, sind nicht von Bedeutung. Einige Fehler sind jedoch beim Setzen des Textes stehen geblieben, und diese sind in der Übersetzung verbessert worden. Wright hat auch einige Anmerkungen zu dem Text gemacht, die in der Übersetzung mit aufgenommen sind.

as Kupfer erhält durch Versetzung mit Zinn mehr Sprö-igkeit, Härte und Klang, wie man aus den Eigenschaften er **Glockenspeise** sieht, obgleich das Zinn an sich ein eiches und klangloses Metall ist. Aehnliche Compositio-en werden auch zu den Metallspiegeln der Teleskope ge-raucht, s. **Spiegelteleskop**. Die Verbindung oder Ver-uickung des Zinns mit dem Queckſilber giebt das zu Bele-ung der Glasspiegel dienende Amalgama, und die Verse-ung mit gleichen Theilen Bley das Loth der Bley-ießer.

Aus der Goldauflösung in Königswasser wird sowohl urch reguliniſches Zinn, als durch eine verdünnte ebenfalls n Königswasser gemachte Zinnsolution der **Mineralpur-ur** oder das **Goldpräcipitat des Cassius** niedergeschla-en, welches ein Gemisch von Goldkalk und Zinnkalk ist, as sich in Königswasser auflösen, aber schwer im Feuer ieder herstellen läßt, und daher zum Rothfärben des Gla-es, und zur Porzellan- und Emailmalerey gebraucht wird. Die Erklärung dieses Phänomens hat viele Schwierigkeiten. Im wahrscheinlichsten ist, was Herr **Leonhardi** und **Bergmann** hierüber gesagt haben, daß der im Königs-asser enthaltene dephlogistisirte Goldkalk den Brennstof us der Zinnsolution (welche bey dieser Bereitung allemal hlogistisirt seyn muß) anziehe, daher beyde Kalke aus dem erdünnten Menstruum niederfallen, der Goldkalk, weil er ur im dephlogistisirten, und der Zinnkalk, weil er in die-em verdünnten Menstruum nur im phlogistisirten Zustan-e auflöslich sey; wobey jedoch der Goldkalk nicht stark ge-ug phlogistisirt werde, um im reguliniſchen Zustande zu rscheinen.

Eine andere merkwürdige Bereitung liefert das Zinn, enn es mit dem Queckſilbersublimate vermischt und deſtil-iret wird. Es geht alsdann die Kochsalzsäure des Subli-nats mit dem Zinne, als eine flüchtige rauchende Auflö-ung über, die man **Libavs rauchenden Geist** (spiritus umans *Libavii* s. *Cassii*), und ihren dickern Theil auch **Zinnbutter** nennt, der sich aber von dem gewöhnlichen

salzsauren Zinne merklich unterscheidet, vermuthlich darum, weil die Salzsäure darinn so, wie im Sublimate selbst, in dephlogistisirtem Zustande enthalten ist.

Man findet das Zinn immer vererzt, und zwar vorzüglich durch Arsenik. Die **Zinngraupen** sind meistens von brauner Farbe, die einerseits ins Hiacinthgelbe, anderseits ins dunkelste Schwarz übergeht; ihre Krystallisation ist mehrentheils eine doppelte vierseitige Pyramide. **Zinnzwitter** nennt man die kleinen in ihr Muttergestein eingesprengten meist nadelförmigen vierseitigen Zinnkalkkrystallen. Der eigentliche derbe **Zinnstein**, oder ungeformte Zinnkalk hat gewöhnlich die Farbe der Zinngraupen. In Cornwall findet man Zinn durch Schwefel vererzt, oder **Zinnkies**, der jedoch fast noch mehr Kupfer hält, und daher in England Glockenspeis-erz (*bell-metal ore*) genannt wird. Eben daselbst trift man auch den sonderbaren braunen Zinnkalk an, der wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Nußbaumholze den Namen des **Holzzinns** (*wood-tin*) führet. Was man sonst irrig weiße Zinngraupen nennt, ist der Schwerstein oder Tungstein der Schweden, ein weißes Erz des Wolframmetalls, oder eine eigne mit Kalkerde verbundene Säure, s. **Metalle**.

Das Zinn wird nicht allein zu einer großen Menge von Geräthschaften und zu Ueberziehung der kupfernen Küchengeschirre, sondern auch zu mannigfaltigen Versetzungen mit andern Metallen in den Künsten häufig benützt. Zinnerne Bereitungen sind zu vielerley Absichten von ausgebreitetem Nutzen. Die Zinnasche dient zum Glas- und Edelsteinpoliren und zu Opalflüssen. In der Arzneykunde werden die Zinnbereitungen wenig oder gar nicht gebraucht; nicht eben wegen des nach **Henkel** und **Marggraf** (Chym. Schriften, Th. II. S. 87. und 106) stets mit dem Zinne verbundenen Arseniks, dessen Menge **Bayen** und **Cherlard** (Recherches chymiques sur l'étain, faites par l'ordre du gouvernement. à Paris, 1781. 8.) viel zu gering gefunden haben, um einige schädliche Wirkung hervorbringen zu können; sondern vielmehr darum, weil man in al-

ällen wirksamere Mittel kennt, als die Zinnbereitungen ewähren würden.

Macquer chymisches Wörterbuch, durch Leonhardi, Art. inn.

Gren syst. Handb. der ges. Chymie, II. Th. 2. Band, §. 899. u. f.

Zitteraal, Zitterfisch, Drillfisch, Gymnotus electricus, Gymnotus tremulus; *Anguille tremblante ou électrique.* Ein Fisch aus Surinam und Cayenne, der, so ang er lebt, eine besondere sehr starke Elektricität besitzt, mittelst deren er Menschen und Thieren, die sich ihm nähern, einen betäubenden Schlag mittheilen kan. Menschen, die ihn im Wasser berühren, werden dadurch ungemein erschüttert, und Fische, die ihm zu nahe kommen, sogar getödtet. Diese Elektricität scheint im Schwanze des Fisches am stärksten zu seyn, und pflanzt sich, wenn er sich schnell im Wasser bewegt, bis auf eine Entfernung von 15 Fuß fort. Man fühlt die Erschütterung am heftigsten, wenn man ihn mit Leitern, z. B. mit Eisen oder einem mit Metall beschlagnem Stabe, vornehmlich mit einem metallnen Ringe, berührt. Dagegen empfindet man nichts bey der Berührung mit einer Stange Siegellak, oder einem andern Nicht-leiter.

Diesen Fisch hat zuerst **van Berkel** zwischen 1680 und 689 bekannt gemacht (s. dessen Reise nach Rio de Berbice, in der Sammlung seltener und merkwürdiger Reisegeschichten. Memmingen, 1789. 8. S. 220.). **Richer**, der 1671 nach Cayenne gieng, hatte schon in seinem Tagebuche benerkt, es gebe daselbst einen 3–4 Schuhe langen Fisch, der mit dem Finger oder mit einem Stabe berührt den Arm erstarren mache und Schwindel errege, welches **Duhamel** (Hist. regiae scient. Acad. p. 168.) anführt. Man leg aber in neuern Zeiten diese Erzählungen in Zweifel, oder war doch nicht geneigt, Elektricität dabey zu vermuthen, als welches selbst **Nollet** (Hist. de l'acad. roy. de Paris, ann. 1760. p. 21.) noch für unwahrscheinlich erklärt. Der Erste, der Elektricität dabey vermuthete, war **Adan-**

ben in Englisch dem Text (z. B. Bild 25), in Deutsch dem Text (z. B. Abb. 25) und in Französisch dem Text (z. B. Fig. 25) folgt. Beispiele: Abb. 25 zeigt ... (Deutsch); Fig. 25 shows ... (Englisch); Fig. 25 montre ... (Französisch).

Wenn sich ein Bild auf einen Teil eines Bildes bezieht, wird dies durch Kleinbuchstaben in Klammern hinter der Bildnummer angegeben. Beispiel: Bild 25 (a) zeigt ... (Deutsch); Fig. 25 (a) shows ... (Englisch); Fig. 25 (a) montre ... (Französisch).

Wenn sich ein Bild auf mehrere Bilder bezieht, werden die Bildnummern durch Bindestrich verbunden. Beispiel: Bild 25-27 zeigt ... (Deutsch); Fig. 25-27 shows ... (Englisch); Fig. 25-27 montre ... (Französisch).

Wenn sich ein Bild auf mehrere Teile eines Bildes bezieht, werden die Kleinbuchstaben durch Bindestrich verbunden. Beispiel: Bild 25 (a-c) zeigt ... (Deutsch); Fig. 25 (a-c) shows ... (Englisch); Fig. 25 (a-c) montre ... (Französisch).

Wenn sich ein Bild auf mehrere Bilder und mehrere Teile eines Bildes bezieht, werden die Bildnummern durch Bindestrich verbunden und die Kleinbuchstaben durch Bindestrich verbunden. Beispiel: Bild 25 (a) und Bild 26 (a-c) zeigen ... (Deutsch); Fig. 25 (a) and Fig. 26 (a-c) show ... (Englisch); Fig. 25 (a) et Fig. 26 (a-c) montrent ... (Französisch).

bindung der Eigenschaften dieses Fisches mit dem Magnete zu beweisen schienen. Bey der Annäherung eines armirten Magnets ward der Fisch zuerst unruhig, und bey der Berührung mit demselben stark erschüttert. Legte man den Magnet ins Wasser, so ward der Fisch nach einiger Zeit ganz still, und kam von selbst an den Magnet heran, als ob er von dem umgebenden Wasser angezogen und zurückgehalten würde. Nach einer halben Stunde zog er sich sehr geschwächt vom Magnete wieder zurück, hatte aber nun alle Erschütterungskraft verlohren, so daß man ihn ohne Schaden berühren und in die Hände nehmen konnte. Die beyden Pole des Magnets schienen wie mit Feilspänen überzogen. Der Fisch erlangte einige Kraft wieder, nachdem man ihn ein paar Tage mit Brod gefüttert hatte; als man aber Eisenfeile ins Wasser warf, sammelte er bald alle vorige Kraft von neuem.

Diese Versuche des D. Schilling sind von Vielen als ein Hauptbeweis für die Uebereinstimmung und Identität der Elektricität mit dem Magnetismus angesehen worden. Man hat sie aber nachher mit dem besten Apparat von Instrumenten und der größten Sorgfalt wiederholt, und ganz und gar unrichtig befunden. D. Ingenhouß (Vermischte Schriften, herausg. v. M. C. Molitor. Wien, 1784. gr. 8. Th. I. S. 413.) untersuchte die Sache in London 1778, wo Walsh einen dieser seltenen Fische besaß, um dessen willen er eigends einen Mann auf seine Kosten nach Surinam geschickt hatte. D. Ingenhouß gieng in Gesellschaft des D. Beerenbroek mit mehrern Magnetnadeln und starken Magnetstäben von Knight versehen, dahin, fand aber den Fisch gegen alle magnetische Kraft schlechterdings unempfindlich. Das Thier unterschied den Magnetstab nicht im geringsten von einem andern Stücke Metall, und gab einem Menschen, der beyde Hände, eine beym Kopfe, die andere beym Schwanze des Fisches ins Wasser hielt, einen starken Schlag, obgleich ein großer Magnetstab untergehalten ward: auch brachte es die Magnetnadel nicht im mindesten in Unordnung. Walsh selbst versicherte ebenfalls, Schillings Versuche aufs sorg-

Jungfr. geiſtl. ... Herr ... Frau ... Fräulein ... Magiſter ... Doctor ... Profeſſor ... Baron ... Baronin ... Graf ... Gräfin ... Fürſt ... Fürſtin ... Prinz ... Prinzeſſin ... Herzog ... Herzogin ... Kaiſer ... Kaiſerin ... König ... Königin ... Majeſtät ... Hoheit ... Durchlaucht ... Excellenz ... Gnaden ... Herrlichkeit ... Ehrwürden ... Hochwürden ... Heiligkeit ... Eminenz ... Magnificenz ... Spectabilität ... Hochedelgeboren ... Hochwohlgeboren ... Wohlgeboren ... Edelgeboren ... Hochgeboren ... Hochedelgeſtrenge ... Hochwohledelgeſtrenge ... Wohledelgeſtrenge ... Edelgeſtrenge ... Hochgeſtrenge ... Hochehrwürdige ... Wohlehrwürdige ... Ehrwürdige ... Hochehrbare ... Wohlehrbare ... Ehrbare ... Hochachtbare ... Wohlachtbare ... Achtbare ... Hochweiſe ... Wohlweiſe ... Weiſe ... Hochgelehrte ... Wohlgelehrte ... Gelehrte ... Hochbenannte ... Wohlbenannte ... Benannte ... Hochgeehrte ... Wohlgeehrte ... Geehrte ... Hochgeneigte ... Wohlgeneigte ... Geneigte ... Hochgeſchätzte ... Wohlgeſchätzte ... Geſchätzte ... Hochgeſchätzteſte ... Wohlgeſchätzteſte ... Geſchätzteſ

er selbst sey von diesem interessanten Versuche Augenzeuge gewesen. Eben dieses findet man auch von **Bayon** (*Rozier* Obs. sur la phys. Octobr. 1776.) bestätiget.

In den Transactions of the american philosophical Society, held at Philadelphia (Philadelph. 1786. 4. To. I.) werden noch einige lesenswürdige Bemerkungen über den Zitteraal von **William Bryant** und **Collins Flagg** mitgetheilt. Der letztere will gefunden haben, daß Personen, welche mit der Auszehrung behaftet sind, diesen Aal ohne die mindeste Empfindung angreifen konnten, obgleich sonst seine Erschütterungen weit betäubender waren, als die elektrischen. Es kostete Mühe, den Aal, wenn er einmal aus dem Wassergefäße gekommen war, wieder in dasselbe hineinzubringen; selbst durch ein Stück Tannenholz von 18 Zoll Länge fühlte man noch starke und oft wiederholte Schläge. Man erzählte, daß ein solcher Aal einen Mohren, der ihn aus Prahlerey muthwillig behandelte, auf Lebenszeit gelähmt habe. **Bryant** beschreibt noch einen andern elektrischen Aal, der nach Willkühr die Schläge stärker oder schwächer mittheilen konnte.

Erxleben Anfangsgr. der Naturl. durch Lichtenberg. Fünfte Aufl. Göttingen, 1791. 8. §. 551. 570 a.

Ingenhouß Vermischte Schriften, a. a. O.

Magazin für das Neuste aus der Physik und Naturg. V. B. 3. St. Gotha, 1788. 8. S. 163. u. f.

Zitterfische, elektrische Fische, Pisces electrici, *Poissons électriques.* Man kan mit diesem allgemeinen Namen alle diejenigen Fische belegen, welche das Vermögen besitzen, Körpern, die sie unmittelbar oder vermittelst leitender Materien berühren, elektrische Erschütterungen mitzutheilen. Es sind deren bereits vier bekannt. Da von dem sogenannten Zitteraale der vorhergehende Artikel besonders handelt, so sind hier noch die drey übrigen, der Krampfroche, der Zitterwels, und ein neuentdeckter von dem Geschlechte der Stachelbäuche, zu betrachten.

Der **Krampfroche, Zitterroche, Krampffisch,** Raja Torpedo, *Torpille, Tremble* ist eine Rochenart des

geschwollene Theile, wo Blut und Lymphe sich ansammelt, und so Hydrops, Wassersucht, die auch Hydrocele, Wasserbruch, heißt, wenn sich Wasser im Hodensacke sammelt. Ferner Verhärtungen, Krebs, Fleischauswüchse, Polypen, Warzen, Hühneraugen, Schwielen, Flechten, Schorfe, Grind, Krätze, Läuse, Flöhe, Wanzen, Zecken, Milben, Ungeziefer, Würmer, Bandwurm, Spulwurm, Madenwurm, Haarwurm, Blutegel, Fliegen, Mücken, Bremsen, Hornissen, Wespen, Bienen, Ameisen, Spinnen, Skorpione, Tausendfüße, Schlangen, Eidechsen, Frösche, Kröten, Molche, Salamander, Fische, Krebse, Austern, Muscheln, Schnecken, Polypen, Korallen, Seesterne, Seeigel, Seeschlangen, Seeungeheuer, Seeschwämme, Seegras, Tang, Moos, Flechten, Pilze, Schwämme, Hefen, Gährung, Fäulniß, Verwesung, Schimmel, Brand, Mehlthau, Rost, Brand, Mutterkorn, Getreidekrankheiten, Kartoffelkrankheiten, Obstkrankheiten, Weinkrankheiten, Viehkrankheiten, Pferdekrankheiten, Rindviehkrankheiten, Schafkrankheiten, Schweinekrankheiten, Hundekrankheiten, Katzenkrankheiten, Geflügelkrankheiten, Bienenkrankheiten, Seidenwurmkrankheiten, Fischkrankheiten, Krebskrankheiten, Austernkrankheiten, Muschelkrankheiten, Schneckenkrankheiten, Polypenkrankheiten, Korallenkrankheiten, Seesternkrankheiten, Seeigelkrankheiten, Seeschlangenkrankheiten, Seeungeheuerkrankheiten, Seeschwämmekrankheiten, Seegraskrankheiten, Tangkrankheiten, Mooskrankheiten, Flechtenkrankheiten, Pilzkrankheiten, Schwämmekrankheiten, Hefenkrankheiten, Gährungskrankheiten, Fäulnißkrankheiten, Verwesungskrankheiten, Schimmelkrankheiten, Brandkrankheiten, Mehlthaukrankheiten, Rostkrankheiten, Brandkrankheiten, Mutterkornkrankheiten

ärker, als im Waſſer. Die Betäubung ſchreibt Walſh iner ſucceſſiven, die Erſchütterung hingegen einer einzigen llgemeinen Entladung aller Cylinder in einem Augenblicke u. Dieſen Nachrichten fügt **Hunter** (Anatomical obſer- ations on the Torpedo, ibid. p. 481.) die Zergliederung ines Krampfrochens bey. Die elektriſchen Werkzeuge deſ- elben liegen an den Seiten der Hirnſchale und der Kiefern, nd gehen von da bis zu den halbkreisförmigen Knorpeln er großen Seitenfloßfedern; der Länge nach reichen ſie von em vordern Ende des Thieres bis zu dem Queerknorpel, er Bruſt und Bauch von einander abſondert: innerhalb ieſer Grenzen nehmen ſie den ganzen Raum zwiſchen der bern und untern Haut ein. Am dickſten ſind ſie nach der Mitte des Fiſches hin, am dünnſten nach den Seiten. Sie beſtehen aus lauter ſenkrechten Prismen, $\frac{2}{10}$ Zoll im Durchmeſſer dick. Die Geſtalt der Prismen iſt unordent- ich ſechs- und fünfeckicht, an der Zahl bey dem von H. be- chriebenen Thiere ohngefähr 470 in jedem Werkzeuge, bey inem andern 1182. Mit dem Alter des Thieres vergrö- ert ſich ihre Anzahl. Jede Säule iſt in ſehr geringen Zwi- chenräumen durch eine dünne Zwiſchenhaut häufig horizon- al getheilt, und in einer 1 Zoll langen Säule konnte H. ſol- her Theilungen 150 zählen. In den Zwiſchenräumen cheint eine flüßige Materie enthalten zu ſeyn. Dieſe Werkzeuge haben auch viel Blutgefäße, und vorzüglich ine außerordentliche Menge von Nerven. **Walſh** (Phil. Trans. Vol. LXIV. P. 2. num. 46. p. 464.) giebt noch Nach- icht von einigen an der engliſchen Küſte in Devonſhire efundenen Zitterrochen, wovon der eine 4 Fuß lang war, nd 54 Pfund wog. Die erſchütternden Werkzeuge waren m Genuſſe unſchädlich, aber unſchmackhaft ſchleimicht.

D. Ingenhouß (Phil. Trans. Vol. LXV. P. I. p. 1.) atte indeſſen zu Livorno ähnliche Unterſuchungen über eben ieſe Fiſche angeſtellt. Er gab einigen Seeleuten den ge- öhnlichen elektriſchen Schlag, und alle verſicherten, es ey dies eben die Empfindung, die man bey Berührung ines Zitterrochens fühle. Er ſelbſt hatte von der Wirkung es Fiſches das Gefühl, als ob mehrere ſehr kleine Ladungs-

Adler-Orden dritter Klasse mit der Schleife, Ihrem Regierungs-Präsidenten von Bismarck-Bohlen zu Potsdam, Ihrem Landrath Freiherrn von Lüttwitz zu Teltow, Ihrem Landrath von Arnim zu Niederbarnim, Ihrem Landrath von Arnim zu Ruppin und Ihrem Landrath Freiherrn von Rochow zu Westhavelland.

Berlin, den 18. Januar 1871.

Wilhelm.

An Meine Minister des Innern und der Finanzen.

Auf Ihren Bericht vom 14. d. M. will Ich Ihnen hierdurch Meine Genehmigung dazu ertheilen, daß Sie, wie beantragt, die Kosten der Einrichtung und Unterhaltung der Telegraphenstation in Meinem Hauptquartier Versailles, soweit dieselben nicht von der Reichs-Telegraphenverwaltung getragen werden, aus Fonds des Staats-Haushalts bestreiten.

Berlin, den 18. Januar 1871.

Wilhelm.

An Meine Minister des Innern und der Finanzen.

Auf Ihren Bericht vom 14. d. M. will Ich Ihnen hierdurch Meine Genehmigung dazu ertheilen, daß Sie, wie beantragt, die Kosten der Einrichtung und Unterhaltung der Telegraphenstation in Meinem Hauptquartier Versailles, soweit dieselben nicht von der Reichs-Telegraphenverwaltung getragen werden, aus Fonds des Staats-Haushalts bestreiten.

Berlin, den 18. Januar 1871.

Wilhelm.

An Meine Minister des Innern und der Finanzen.

ndern ließen beym Drucke der Hand nur eine schwache zit-
rnde Bewegung fühlen. Eben dieses geschah auch, wenn
ur die Hauptnerven des elektrischen Werkzeugs durchschnit-
n wurden. Das Thier giebt die Schläge sowohl im
Wasser, als in der Luft; in der letztern sind sie sogar stär-
r, als in jenem. Licht oder Funken, Anziehen und Absto-
en, Mittheilung an isolirte Menschen oder an Ladunge-
aschen, konnte Sp. nicht im mindesten bemerken. Von
Magnetismus zeigte sich nicht das Geringste, obgleich der
Magnet, den er brauchte, 25 Pfund Eisen zog. Er be-
merkt auch, daß es falsch sey, was Linné sagt, daß man
ie Stöße vermeiden könne, wenn man den Athem an sich
alte, und daß die vermeinten Lungen, um deren willen
r Ritter diese Fische zu den Amphibien gerechnet hat, eine
loße Einbildung sind.

Der Zitter-Wels, Raasch (Silurus electricus), der
ch im Nil und einigen andern afrikanischen Strömen fin-
t, ist schon von Forskål, wiewohl unvollkommen, deut-
her von **Broussonet** (Mém. de Paris, 1782., ingl. in
ozier Obs. sur la physique. Aout 1785.) beschrieben wor-
n. **Cavallo** (Compleat treatise on electricity, in der
ussten Ausgabe des Originals To. II. p. 311.) hat diese
eschreibung ebenfalls mitgetheilt.

Endlich hat der englische Schiffslieutenant **Paterson**
hil. Trans. Vol. LXXVI. P. II. num. 29.) auf seiner Rei-
nach Ostindien, da er sich bey der Insel St. Juan, einer
n den Comorren zwischen der Küste von Zanguebar und
r Insel Madagascar, aufhielt, einen vierten elektrischen
sch entdeckt. In einem vom Seewasser ausgehöhlten Fel-
n, wo die Wärme des Wassers zwischen 50 bis 60 fah-
nheitische Grade war, fieng er zween derselben in einem
etz, und da er den einen angreifen wollte, bekam er einen so
ftigen elektrischen Schlag, daß er ihn loslassen mußte.
ndessen brachte er doch beyde ans Land; da er aber ein
aar tausend Schritte von dem Orte, wo er sie gefangen
tte, das Netz aufmachte, war der eine todt, und der an-
re äußerst schwach. Dieser Fisch war 7 Zoll lang und $2\frac{1}{2}$
oll breit; sein Kopf war sehr verlängert, und er schien

zum Geſchlechte der Seachelbaldzche (Tetrodon) zu zäh-
ren. Der Rücken war dunkelbraun, der Bauch weiß-
lich, die Seiten gelb, die Floſſen und der Schwanz grünlich.
Seine Haut ſtarrte, gerieben und weichen Flocken überzo-
gen die letztern ſehr glänzend waren; er hatte weit einen
gen mit einer runden Zeile, deren äußere Ränder gezähnt
ren. (S. Gothaiſches Magazin für das Neueſte ꝛc. IV. B. 4. St.
S. 127.)

Allen Arten nach weich ſich die Zahl dieſer Fiſche
welche elektriſche Wirkungen hervorbringen, in Zukunft
noch weiter vermehren. Merkwürdig iſt insbeſondere, wie
der Herr Doktor Lichtenberg erinnert, daß ſie ſich hier
nur unter den Fiſchen befinden haben, alle andere mit
derjenigen Klaſſe von Geſchöpfen, die in einem Klima le-
ben, das der Erzeugung künſtlicher Elektrizität zu viel
Feuchtigkeit entgegen iſt.

D. Jungebrodt bemerkt, das Vorſpiel der elektriſchen
Fiſche beginnt an den Gedanken, daß ſich vielleicht in den
Thieren ein elektriſches Vermögen, wenn nicht zur
Haushaltung zum Theil obhänge, beſonders mögt, diese
Stiz, Vertheyn oder Behaltniß man bereitet noch eine
Art Elektrizität. Er werde es, ſagt er, nicht unternehmen,
wenn man darthun werde, daß die Wirkung unſerer Ba-
ſterie Aehnlichkeit mit der Elektrizität habe, daß darin
auch so wahrhafter Theil unſeren Körpers eine Art von
triſchen Behältniß oder elektriſcher Maſchine ſey, daß
Nerven leiter dieſer Elektrizität, und die Muskeln Ver-
ſtoge abgeben, wodurch der Elektriſche Strom geleitet
vorbeigen. Einige Phyſiologen von Aufehen haben
auch nicht abgeneigt geſagt, die elektriſche Materie wäre
die Lebenskraft der thieriſchen Oekonomie ausgemacht.
Wenn man gleich dieſe leher noch auf keine unumſtößliche
Beweiſe ſtützen kan, ſo können doch die Zergliederungen
der Fiſche und Zitterwelche einiges Licht darüber ver-
breitet auf dieſelbe werden. Dieſe Zergliederungen haben
gelehrt, daß die elektriſchen Organe dieſer Thiere mit den
erſtaunlichſten Mittel Nerven verſehen ſind, daß dieſe
Zitterwerkzeuge aufhören, wenn man dieſe Nerven zer-

et u. s. w. Nun wissen wir aber auch aus andern Grün-
n, daß die Nerven unter allen Theilen des thierischen
örpers die besten Leiter der Elektricität und für alle elek-
ische Wirkungen am empfänglichsten sind, welches sich
it der erwähnten Hypothese sehr wohl vereiniget.

Erxleben Anfangsgr. der Naturlehre, durch Lichtenberg.
inft. Aufl. Göttingen, 1791 8. § 551.
Ebendess. physikalische Bibliothek B. II. S. 186., III. S.
3, IV. S. 157.
Ingenhouß Vermischte Schriften durch Molitor. Wien,
4. gr. 8. Erster Band. S. 29. u f.
Magazin für das Neuste aus der Physik u. Naturgeschichte,
den angeführten Stellen.

Zittern, Zitterung, Tremor, *Frémissement*.
an hat diesen Namen einer Bewegung beygelegt, welche
den kleinsten Theilchen der schallenden Körper statt fin-
, und in sehr schnellen und kurzen Vibrationen, oder
em geschwinden Hin- und Hergehen derselben durch kleine
ume, bestehen soll. Es ist bereits beym Worte **Schall**
). III. S. 801 u. f.) hievon gehandelt, und dabey den
rsuchen des Herrn D. **Chladni** zufolge geäußert worden,
dieses vermeinte Zittern oder Beben der kleinsten Thei-
um Schalle nicht nothwendig und bey klingenden Kör-
n gar nicht vorhanden sey, daß vielmehr gewisse Stel-
solcher Körper ganz unbewegt bleiben, und um diese
im die übrigen Theile nicht zittern, sondern so oscilli-
, daß sie auf beyden Seiten der festen Stellen allemal
) entgegengesetzten Richtungen gehen, daher man den
ng nicht aus den Zitterungen der kleinsten, sondern viel-
r aus Schwingungen größerer Theile zu erklären habe.
Herr Professor **Voigt** (Magazin für das Neuste a. d.
sik u. Naturg. VII. B. 1stes Stück, S. 46 u. f.) giebt
n artigen Versuch an, welcher allerdings so viel zeigt,
der bekannte Harmonika-Ton, den man aus gläsernen
äßen durch Streichen des Randes erhält, nicht durch
wingungen oder Hin- und Hergehen der ganzen Masse
Gefäßes, sondern durch eine schwingende Bewegung
isser Theile desselben entstehe. Wenn man nemlich auf

dem Rande eines mit Wasser gefüllten Weinglases mit dem reinen nassen Finger herumfährt, so erscheint mit dem Momente, in welchem sich zuerst der feine schneidende Ton hören läßt, auch die Oberfläche des Wassers ringsum vom Rande bis etwa zur Helfte nach dem Mittelpunkte, wie mit einem äußerst feinen Netze oder feinem Milchflohre bedeckt. Diese wellenförmige Bewegung erstreckt sich bis auf einige Tiefe unter der Wasserfläche, und ist am stärksten an der Stelle, über der sich jedesmal die streichende Fingerspitze befindet, und an der gerade gegenüber stehenden. Dieser Versuch, den schon **Galilei** erwähnt (s. **Schall**, Th. III. S. 803. 804.), zeigt deutlich, daß der gestrichne Glasring seine Gestalt verändert, indem seine beyden Helften Schwingungen um feste Punkte oder um Schwingungsknoten machen, deren Stelle von dem jedesmaligen Orte des streichenden Fingers abhängt. Die feinen sich durchkreuzenden Wasserwellen entstehen daher, weil die Stellen, wo das Wasser am stärksten gestoßen wird, und die Richtungen, nach welchen es gestoßen wird, sich durch Herumführung des Fingers alle Augenblicke ändern. Sie beweisen aber keinesweges, daß in **Carre's**, **de la Hire's** und **Musschenbroek's** Sinne alle einzelne kleinste Theile des Glases beben und sich an einander verschieben.

Zodiakallicht, s. **Thierkreislicht.**

Zodiakus, s. **Thierkreis.**

Zoll, s. **Fuß.**

Zonen, s. **Erdstriche.**

Zug, Ziehen, Ductus, Tractus, Tractio, *Traction*. Wenn ein Körper durch zusammenhängende Verbindung mit einem andern so vereiniget ist, daß er sich nicht bewegen kan, ohne daß ihm der andere nachfolge, so sagt man, wenn die Bewegung wirklich erfolgt, oder wenigstens ein Streben nach derselben statt findet, jener Körper (oder die Kraft, die ihn zu bewegen strebt) **ziehe** diesen (ducere,

rahere corpus, *trainer*). So ziehen die Thiere Wagen der Laſten, mit denen ſie durch feſt zuſammenhängende Seile, Stangen u. dgl. verbunden ſind, durch die Bewegung ihres Körpers fort. Dieſe Wirkung oder auch das Beſtreben nach derſelben heißt der **Zug**, und unterſcheidet ſich vom **Stoße** dadurch, daß bey dieſem ein bewegter Körper den andern durch unmittelbare Berührung **vor ſich her** aus der Stelle treibt, ſ. **Stoß der Körper**, beym Zuge aber der eine den andern durch den Zuſammenhang einer Verbindung, alſo mittelbar, nach ſich oder **hinter ſich her** bewegt.

Im übrigen findet beym Zuge eben ſowohl, als beym Stoße, **Mittheilung der Bewegung** ſtatt. Dieſe Mittheilung richtet ſich völlig nach eben den Geſetzen, welche für den Stoß unelaſtiſcher Maſſen gelten (ſ. oben S. 114 u. f.). Denn wenn zwo Maſſen M und m, die mit den Geſchwindigkeiten C und c nach einerley Richtung getrieben werden, durch eine Stange oder ein geſpanntes Seil ſo verbunden ſind, daß ſie während der Bewegung ihre Entfernung von einander nicht ändern können, und alſo eine gemeinſchaftliche Geſchwindigkeit = x annehmen müſſen, ſo werden ſich die Größen ihrer Bewegungen MC und mc zu der Summe MC+mc verbinden, welcher die wirklich ſtatt findende Bewegung beyder Maſſen mit der gemeinſchaftlichen Geſchwindigkeit x, oder (M+m) x gleich ſeyn muß, weil kein Grund da iſt, warum von den Bewegungen MC und mc etwas verlohren gehen ſollte. Folglich iſt hier eben ſo, wie oben S. 216.

$$x = \frac{MC+mc}{M+m}.$$

Wenn die nachfolgende oder gezogne Maſſe, welches m ſeyn mag, an ſich und ohne den Zug der andern ruhen würde, mithin c = o iſt, ſo hat man für dieſen Fall (der ſich als der gewöhnlichſte anſehen läßt)

$$x = \frac{MC}{M+m}.$$

Hat aber die nachfolgende Masse schon an sich eine Bewegung, und eben diese Richtung, wie die vorangehende, so muß, wenn ein Zug statt finden soll, ihre Geschwindigkeit wenigstens um etwas geringer, als die der vorangehenden, oder $c < C$ sein. Dann wären beyde Geschwindigkeiten gleich, so würde jede Masse mit ihrer Geschwindigkeit für sich fortgehen, ohne auf die Bewegung der andern zu wirken: und wäre $c = C$, so würde das Band zwischen beyden nicht gespannt, sondern diese schlaff, daß ein Fein Zug statt fände; oder wäre die Verbindung durch eine unbiegsame Stange geschafft, so würde die geschwindere nachfolgende Masse die andere vorangehende vor sich her schieben, nicht von ihr gezogen werden.

Hat endlich die Masse in eine Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung, so muß, wenn sie gezogen werden soll, $m < mC$ syn. Sind nemlich in diesem Falle beyde Geschwindigkeiten $= 0$, so ist $m = mC$, und also ruhen beyde Massen; ist $m > mC$, so erfolgt Bewegung nach der entgegengesetzten Seite, und es wird nun in die vorangehende Masse, welche die andere in Ruhe hält, $= 0$.

Auch beym Zug sind, eben so wie beym Stoße, die Veränderungen, welche jeder Körper im Zustande der andern hervorbringt, entgegengesetzt und gleich. Der Körper andert nicht blos den Zustand der gezogenen, den er an der Ruhe in Bewegung setzet; sondern er selbst verliert eben so viel an der Bewegung, die er sonst gehabt, als jener eben so viel, als er dem andern mittheilt. Diese sehr natürliche Erscheinung kan man zwar mit dem Namen der Gegenwirkung nennen, welche alsdann der Wirkung gleich und entgegengesetzt ist; man hat aber nicht nöthig, sich dieselbe als Wirkung einer besondern in gegenen Kraft der gezogenen Masse vorzustellen, s. Gegenwirkung.

Wenn zwey ungleiche Gewichte M, m durch ein über eine Rolle gezogenes Seil oder Faden verbunden werden, so ist das Gewicht M überwiegend und herabsinkend, das andere m hingegen durch die Festigkeit des Fadens fortgezogen und erhoben werden. Beyde folgen hierbey den gemeinschaftlichen Gesetzen der Zug. Vom Gewichte M wird durch das ei-

gegengesetzte m so viel aufgehoben, daß nur noch M — m übrig bleibt. Es ist nun so viel, als ob die Masse M nur von der bewegenden Kraft M — m getrieben würde, die Masse m aber gar nicht mehr schwer, sondern blos träg, wäre. Weil aber die Spannung und Festigkeit des Fadens macht, daß beyde Gewichte zugleich mit einerley Geschwindigkeit fortgehen müssen, so muß nun die bewegende Kraft M — m beyde Massen zugleich, oder M + m treiben. Daher ist die beschleunigende Kraft $= \frac{M-m}{M+m}$. Weil diese Kraft, eben so wie die Schwere, ununterbrochen oder als absolute Kraft wirkt, so werden beyde Gewichte mit gleichförmig beschleunigter Bewegung fallen und steigen; aber so, als ob sie nicht von der gewöhnlichen Schwere getrieben würden, sondern von einer geringern, die sich zur gewöhnlichen, wie $\frac{M-m}{M+m}$: 1 verhielte.

Eben dies findet man aus der allgemeinen Formel für den Zug auf folgende Art. Es heiße die Geschwindigkeit, welche die Schwere in einer gewissen Zeit erzeugt = g, so kan man annehmen, die Gewichte M und m, die den Faden nach entgegengesetzten Richtungen spannen, würden von Kräften getrieben, die ihnen die Geschwindigkeiten C = g; c = — g zu geben strebten. Diese Werthe statt C und c in die allgemeine Formel gesetzt, geben für die Geschwindigkeit, welche die Gewichte M und m in eben der Zeit wirklich erhalten, $x = \frac{Mg-mg}{M+m}$, welches sich zu g, wie $\frac{M-m}{M+m}$: 1 verhält.

Ex. Es wiege M 10 Pfund, m 1 Pfund, so ist die beschleunigende Kraft $\frac{10-1}{10+1} = \frac{9}{11}$ der Schwere und der Raum, durch welchen in einer Secunde M fällt, m steigt, wird $\frac{9}{11}$. 15,625 = 12,784 rheinl. Fuß. Bey wirklich angestelltem Versuche würde dieser Raum wegen der Friction et-

was kleiner ausfallen, auch ein ziemlicher Unterschied darum statt finden, weil das Gewicht des Fadens oder Seils mit in Betrachtung kömmt, wovon während der Bewegung der niedergehende Theil immer länger und schwerer, der aufsteigende hingegen von Zeit zu Zeit kürzer und leichter wird. Schober (Theorie der Ueberwucht, gegen zuverläßige Experimente gehalten. Leipzig, 1751. 8.) hat, um der zuletzt erwähnten Schwierigkeit auszuweichen, unter der obern Rolle noch eine zweyte von gleicher Größe befestiget, und den Faden, wie ein Seil ohne Ende, um beyde Rollen herumgeführt. Auf solche Art bleibt immer auf beyden Seiten der Rolle gleichviel vom Faden, den man also ganz wiegen und nun annehmen kan, die Helfte seines Gewichts wachse dem Gewichte M, die andere Helfte dem m zu. Bey einem Versuche Schobers (§. 32.) wog die Schnur ohne Ende 8 Loth, auf einer Seite war 66 Loth, auf der andern 64 Loth Gewicht befestiget. Man nimmt an, das Reiben habe 1 Loth betragen, welches noch von der bewegenden Kraft M — m abzuziehen ist. Hieraus findet man die beschleunigende Kraft $= \frac{66-64-1}{66+64+8} = \frac{1}{138}$ der Schwere. Dem gemäß sollten die Gewichte in einer Secunde durch $\frac{15{,}625}{138}$ rheinl. Fuß gehen, und um 54 pariser Fuß (oder 55,89 rheinl.) zu durchlaufen, nach gehöriger Berechnung 22,2168 Secunden Zeit brauchen. Drey Versuche gaben Schobern für diese Zeit im hier erwähnten Beyspiele 23; 22; 22 Secunden.

Diese Gesetze gelten nicht für den Zug allein, sondern sie sind überhaupt allen Fällen gemein, in welchen sich Bewegungen bestimmten Massen mittheilen, welche sich alsdann zusammen mit einer gemeinschaftlichen Geschwindigkeit bewegen müssen. Wenn es z. B. in einem Körper Bestandtheile von negativer Schwere gäbe, und das Gewicht der positiv schweren Theile = M, die bewegende Kraft, mit welcher die negativ schweren aufwärts strebten, = m genannt würde, so würde das wirkliche Gewicht des ganzen Körpers

$= M - m$ seyn. Gesetzt nun, die negative Schwere treibe jeden Theil von m so stark aufwärts, als die positive jeden Theil von M niedertreibt (oder es sey die positive Schwere, als beschleunigende Kraft betrachtet, $= 1$; die negative $= -1$), so werden auch die Massen beyder Sorten von Bestandtheilen durch M und m ausgedrückt werden, und beym freyen Falle eines solchen Körpers wird das Gewicht $M - m$ die Masse $M + m$ zu bewegen haben. So wird die beschleunigende Kraft, welche den Körper zum Fallen treibt (die gewöhnliche Schwere $= 1$ gesetzt), $= \frac{M - m}{M + m}$ werden, welches den Fallraum in einer Secunde $= \frac{M - m}{M + m} . g$ giebt. Da nun $\frac{M - m}{M + m}$ offenbar kleiner, als 1 ist, so müßte die Verbindung mit negativ schweren Theilen nothwendig die Beschleunigung des Falles, mithin auch die Geschwindigkeit des Pendels u. s. w. vermindern, eben so, wie an dem über eine feste Rolle gezognen Faden das leichtere Gewicht m ein weit langsameres Herabsinken des schwereren M veranlasset. Die Allgemeinheit dieses Gesetzes ist gegen Herrn **Gren** (welcher für die Verbindungen positiv und negativ schwerer Bestandtheile ein anderes Gesetz der Beschleunigung des Falles zu behaupten suchte) von den Herren **Mayer** und **Hindenburg** vortreflich dargethan worden, deren hieher gehörige Schriften man bey dem Worte **Verkalkung** (oben S. 462) angeführt findet.

Daß Erfahrungen mit Gewichten, die an Fäden über Rollen gezogen hängen, diese Gesetze bestätigen, zeigen nicht nur **Schobers** Versuche, sondern auch andere von **Atwood** (A course of lectures in experimental philosophy, wovon **Greg. Fontana** 1781 eine italiänische Uebersetzung herausgegeben hat), welche Herr Prof. **Hindenburg** anführt. Es beruht auch auf diesen Gesetzen alles, was die vornehmsten Mechaniker bisher von der Ueberwucht und dem wirklichen Gange bewegter Maschinen gelehrt haben.

Kästner Anfangsgr. der höhern Mechanik. Göttingen, 1766. 8. I. Abschn. §. 51. S. 34. III. Abschn. §. 74. S. 273 u. f.

Zurückprallung, Zurückwerfung.

Zurückstoßen, Abstoßen, Repulsion, Repulso, Repulsum. Man bezeichnet mit diesem Namen die Phänomene, da Körper oder Theile derselben sich von einander entfernen, oder wenn sie zusammengetrieben werden, sich entfernen strehen, und der Annäherung widerstehen, ohne daß man eine äußere Ursache davon gewahr wird. Es ist also das Zurückstoßen das Gegentheil des Anziehens, s. Attraction.

Das Wörtchen läßt sich hinlänglich als ein allgemeines Phänomen der Körper ansehen. Weitläufig scheint gerade das Entgegengesetzte derselben, nemlich die Anziehung aller Materie gewesen zu seyn. Auch lehret die Erfahrung, daß Repulsionen nur bey gewissen Beschaffenheiten, und unter gewissen Umständen statt finden, z. B. bey elastischen Körpern, deren Theile sich abgestossen schreiben, bey gewissen eigen Electricitäten, und magnetischen Materien, wovon wir man offenbar sieht, daß eine gewisse Aehnliche Erscheinungen vorhanden seyn müsse, welche man z. B. Wärmestoff, elektrische, magnetische Materie u. dgl. nennet. Einige, welche blos ihrer Feinheit halber nicht in die Sinne fallen.

Man muß daher die Bemühungen, solche Repulsionen aus weitern physischen Ursachen herzuleiten, alle Beyfall billigen. Eine andere Frage aber ist es, ob man solche in allen Bemühungen glücklich gewesen sey. Wäre dieses erst, als ob diese Sache schlechterdings entschieden werden müßte. Alles, was man zu Erklärung der Electricität gewisser Materien, inglichen der elektrischen und magnetischen Repulsionen zu lieger pflegt, und worzu man sich vorneehmlich der den Worten Elasticität (D. l. S. 704 u. f.) Electricität (D. l. S. 755. 757. 759. Magnet 2 Th. S. 149 u. f.) bindet, ist nur so lang erträglich, als man sich darauf einschränkt, es als blose Erklärung aus gewissen Gesetzen, nicht aus den physischen Ursachen, zu betrachten. Wenn man anfängt, als ein Gesetz der Verbindung mit mehrerem Wärmestoff die Elasticität vermehret; dann im franklinischen System die Theile der elektrischen

Materie sich unter einander abstoßen, von den Theilen der Körper aber angezogen werden; daß in der Hypothese von zwo elektrischen oder von zwo magnetischen Materien die Theile der gleichnamigen Materien sich abstoßen u. s. w., so lassen sich zwar daraus die Phänomene selbst ganz leicht und richtig herleiten. Aber was sind denn jene Voraussetzungen anders, als allgemeine Sätze, in die man blos eine Menge Erfahrungen zusammengefaßt hat, welche sich denn ganz natürlich wieder daraus müssen herleiten lassen?

Derjenige, der in diesen Erklärungen die letzten physischen Ursachen der Repulsionen zu finden vermeinte, würde sich doch wahrlich nur in einem Kreise herumdrehen. Wenn das Abstoßen der Lufttheile vom Wärmestoffe, die elektrische und magnetische Repulsion von gewissen feinen Materien u. s. w. bewirkt werden soll, so muß man doch annehmen, Wärmestoff und diese Materien seyen selbst elastische Stoffe, deren Theile sich abstoßen. Und nun tritt augenblicklich die Frage ein, was für eine neue Ursache denn das Abstoßen dieser Theile bewirke? So ist ja die Repulsion durch nichts weiter, als durch eine neue Repulsion, erklärt, deren Grund wieder eben so dunkel ist, als es vorhin der Grund jener ersten war.

Noch weniger geht es an, das Zurückstoßen für die Wirkung einer in dem Körper wesentlich wohnenden Kraft oder Eigenschaft zu erklären. Eine solche Behauptung wäre nicht nur allen den Einwürfen ausgesetzt, mit welchen die Anziehung, als wesentliche Eigenschaft der Materie, bestritten werden kan, s. **Gravitation** (Th. II. S. 527.), sondern sie hätte auch noch das wider sich, daß man so einem und eben demselben Körper auf gut Glück bald Anziehung bald Abstoßung beylegen müßte, je nachdem man entweder das eine oder das andere nöthig hätte. Zwar äussert **Newton** in einer Stelle seiner Optik, die man beym Worte **Elasticität** (Th. I. S. 704.) angeführt findet, den Gedanken, daß sich vielleicht die Anziehung eben so in zurückstoßende Kraft verwandeln könne, wie in der Algebra positive Größen durch Null in negative übergehen. Dies sieht ziemlich so aus, als nähme er in den Körpern wesentlich re-

pestimende Kräfte an. Allein man hat seine der Optik angehörigen Fragen nicht sleicherdings für Bearbeitungen anzusehen; in den Principien (I. II. Prop. 23.) wo er die Theorie elastischer Flüssigkeiten abhandelt, erinnert er selbst, man habe die Vorstellung von repellirenden Kräften der Theile blos als mathematische Data, um die Erklärung einer physischen Ursache anzusetzen.

In der That muß man sich auch darauf einschränken, die Ueber von Repulsion blos als eine bequeme Vorstellungsart der Beziehungsart der Phänomene zu betrachten. Der Schein ist freylich so, als ob dieselben Körper oder Theile der Körper sich wechselseitig abstießen, wenn sie durch verschiedene Grade einander nähern, eine Menge einzelner Erscheinungen und Wirkungen begreiflich zu machen, die gleichsam in die zusammengezogen liegen; aber die wahre Ursache dieser Erscheinungen ist damit noch nicht erkannt. Eine allgemeine Ursache aller hierhergehörenden Repulsionen giebt es gewiß nicht: in vielen Fällen wird das, was Repulsion zu heißen pflegt, von mehr Folge einer Anziehung nach der entgegengesetzten Seite seyn, und manche Arten des Abstoßens haben offenbar verschiedene physische Ursachen, obgleich immer soll einerley, was sich von diesen Ursachen sagen läßt, blos hypothetisch bleibt.

Diese scheinbare Repulsionen lassen sich sehr füglich aus Anziehungen nach der entgegengesetzten Seite bringen, so daß man gar nicht nöthig hat, dabey zu einer zurückschleudernden Kraft seine Zuflucht zu nehmen. Wie dies bey hieron gleich der niedrigere Stand des Quecksilbers in Haarröhren, f. Haarröhren (Th. II. S. 547.). Wenn aber ein mit Luft oder Del befeuchteter Körper auf Wasser, oder Eisen auf Quecksilber, schwimmt, und dabey gleichsam eine Grube in die Oberfläche der flüssigen Masse bedeckt, so daß es scheint, als ob der feste Körper die Kraft des flüssigen eingenommen zurückstieße, so ist es nicht ganz leicht, diesen Phänomen aus bloßen Anziehungen zu erklären. Angenommen nemlich, daß die Theile des Wassers und Fettes, oder des Quecksilbers und Eisens, einander zurückstießen, nicht weiter, als der

Phänomen selbst aus, dessen wahre Ursache und Mechanismus dabey unbekannt bleiben.

Zurückwerfung, Zurückprallung, Abprallung, Zurückspringen, Reflexion, Reflexio, *Reflexion.* So heißt überhaupt die Veränderung der Richtung, welche bewegte Körper vermöge der Elasticität leiden, wenn sie an Hindernisse stoßen, und dadurch abgehalten werden, ihre Bewegung in der vorigen Richtung fortzusetzen. Es ist eine nothwendige Bedingung bey der Reflexion, daß entweder der bewegte Körper selbst, oder das Hinderniß, an das er stößt, oder auch beyde zugleich, elastisch sind. Beym Stoße völlig unelastischer Massen kan kein Zurückspringen statt finden, und wenn alsdann das Hinderniß unbeweglich (d. i. mit der Erde selbst verbunden oder unendlich groß) ist, so verschwindet nach dem geraden Stoße die Geschwindigkeit völlig (s. **Stoß** oben S. 215.), und die Bewegung hört gänzlich auf. Weil aber fast alle bekannte Körper in einigem Grade Elasticität besitzen, so wird es in der Ausübung wenig Fälle geben, bey denen sich nicht, wenn ein bewegter Körper an einen andern unbewegten stößt, Wirkungen des Zurückspringens zeigen sollten.

Die Erfahrung lehrt, daß Körper, welche gegen unbewegliche Hindernisse senkrecht stoßen, von denselben wiederum senkrecht, und also nach der ihrer vorigen Bewegung gerade entgegengesetzten Richtung, zurückspringen, dahingegen beym schiefen Stoße das Abprallen unter eben dem Winkel erfolgt, unter welchem der Körper anstößt, so daß allezeit der Zurückwerfungswinkel dem Einfallswinkel gleich ist.

Gesetzt, das Hinderniß sey vollkommen elastisch, und seine Vorderfläche werde von einer vollkommen harten Kugel senkrecht gestoßen. In diesem Falle wird die Kugel einen Eindruck in das Hinderniß machen, und die Gestalt desselben ein wenig ändern. Hiezu wird ein kleiner Zeitraum erfordert, während dessen die Geschwindigkeit des bewegten Körpers immer mehr vermindert wird, bis endlich seine Bewegung völlig aufhört, und die Veränderung der Ge-

ſtalt des Hinderniſſes den höchſten Grad erreicht hat. Alsdann wird daſſelbe wegen ſeiner vollkommenen Elaſticität die vorige Geſtalt wiederum annehmen, den beweglichen Körper nach der entgegengeſetzten Richtung zurücktreiben, und ihm in einem eben ſo langen kleinen Zeitraume ſtufenweiſe alle diejenigen Grade der Geſchwindigkeit, die er während des Stoßes verlohren hatte, in umgekehrter Ordnung wiedergeben, ſo daß in dem Augenblicke, in welchem das Hinderniß die anfängliche Geſtalt wieder erreicht, auch der Körper ſeine vorige Geſchwindigkeit, aber in einer gerade entgegengeſetzten Richtung, wieder erhalten haben wird.

Eben dieſes wird auch erfolgen, wenn das Hinderniß vollkommen hart, aber der bewegte Körper vollkommen elaſtiſch iſt. In dieſem Falle nemlich wird durch den Stoß die Geſtalt des Körpers ſelbſt ſo lange geändert, bis endlich ſeine ganze Bewegung aufgehoben iſt. Alsdann ſtellt ſich durch ſeine Elaſticität die vorige Geſtalt wiederum her, und da dieſes wegen des unbeweglichen Hinderniſſes nicht anders, als mit Fortſchiebung ſeiner Theile geſchehen kan, welche die hierdurch empfangene Bewegung vermöge der Trägheit behalten, ſo muß der Körper die ganze durch Stoß und Zuſammendrückung verlohrne Geſchwindigkeit rückwärts wieder bekommen.

Endlich geſchieht auch eben daſſelbe, wenn der Körper ſowohl, als das Hinderniß, beyde elaſtiſch ſind. Alsdann ändern beyde ihre Geſtalt ſo lange, bis die Bewegung aufhört; weil aber alsdann vermittelſt der Federkraft in jedem Körper die Veränderung wiederhergeſtellt wird, die er erlitten hat, ſo bekömmt auch hier der bewegte eben ſo viel, als er verlohren hatte, d. i. ſeine ganze vorige Geſchwindigkeit, rückwärts wieder.

Die Geſetze des Stoßes elaſtiſcher Körper führen auf eben dieſes Reſultat, wenn man in der oben (S. 220.) mitgetheilten Formel $V = 2x - C$, die eine Maſſe unbeweglich ſetzt. Es wird alsdann nach dem, was S. 216. vorgetragen iſt, $x = 0$, mithin $V = -C$, oder die Geſchwindigkeit

nach dem Stoße ist der vor demselben gleich und entgegen-
gesetzt.

Trift der bewegte Körper, wie Taf. XXVII. Fig. 100,
uf die ebene Fläche des unbeweglichen Hindernisses RS in
er **schiefen Richtung** TM, welche mit jener Ebene den
Winkel TMS macht, so wird er das Hinderniß zuerst im
unkte i berühren, und in dasselbe nach und nach den Ein-
uck ip machen, während dessen die Geschwindigkeit seines
ortgangs immer mehr vermindert wird. Weil hiebey,
enn man sich den Körper kugelförmig vorstellt, die vor-
gehende Helfte nicht in ihrer Mitte, sondern an der Sei-
bey i den ersten Widerstand leidet, dagegen auf der an-
rn gegen p gekehrten Seite kein Widerstand statt fin-
t, so werden Veränderung der Gestalt und Verminderung
r Bewegung jetzt nicht nach der Richtung MT erfolgen,
werden vielmehr nach der Richtung il anfangen, und
s Körpers wahre Bewegung so ändern, daß sein Schwer-
nkt von I bis m, wo die Bewegung ganz aufhört, eine
mme Linie Im beschreibt. Von nun an aber stellt sich die
stalt des elastischen Hindernisses wiederum her, und giebt
umgekehrter Ordnung den Theilen des Körpers die vorige
schwindigkeit wieder. Die Folge hievon ist, daß der
hwerpunkt des Körpers von m bis P eine Curve be-
eibt, die der Curve ml vollkommen gleich und ähnlich
daher der Körper in p das Hinderniß mit eben der Ge-
vindigkeit verläßt, mit welcher er in i dasselbe zuerst be-
rte, und der Zurückwerfungswinkel QMR dem Ein-
swinkel TMS vollkommen gleich wird. Auf eben diese
wird mit den nöthigen Abänderungen leicht begreif-
, daß eben dieses Gesetz statt findet, wenn das Hinder-
vollkommen hart, der Körper aber elastisch ist, oder
n der Körper sowohl, als das Hinderniß, beyde ela-
h sind.

Eben dieses läßt sich dadurch erweisen, daß man die
wegung des Körpers nach TM, in zween Theile zer-
, deren einer auf die Ebene des Hindernisses senkrecht
der andere mit ihr parallel läuft. Diese Theile sind
und SM. Der Theil TS oder LM, der die Ebene RS

senkrecht trift, wird von ihr nach dem vorhin erwiesenen Gesetze der Zurückwerfung beym senkrechten Stoße so reflectirt, daß nach dem Stoße eine eben so geschwinde Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung ML erfolgt; der andere Theil SM wird gar nicht verändert, weil ihm die Ebene nicht im Wege ist; er dauert also nach dem Stoße unverändert nach der Richtung MR fort. So läßt sich die ganze Bewegung nach dem Stoße, als zusammengesetzt ansehen aus ML = TS und MR = SM. Sie geschieht also in MQ der Diagonallinie des Rechtecks MRQL, welche wegen der Gleichheit der Dreyecke MQR und MTS der Linie TM gleich ist, mit der Ebene RS den Winkel QMR = TMS macht, und in der verlängerten Ebene TMS oder LMT liegt, so daß hieraus folgendes allgemeine Gesetz der **Zurückwerfung** (lex reflexionis) erhellet: **Der Weg des zurückprallenden Körpers liegt in einer Ebene, welche durch die Linie TM, nach der der Körper auffiel, auf die zurückwerfende Ebene RS senkrecht steht** (s. **Zurückwerfungsebene**), **und macht mit der letztern einen eben so großen Winkel, als den, unter welchem der Körper auffiel**; auch wird **der neue Weg** MQ **mit eben der Geschwindigkeit, wie der vorige** TM, **beschrieben.** Dieses Gesetz begreifet auch den Fall des senkrechten Stoßes, wo der Körper nach LM auffällt, und in eben der Linie gleich geschwind zurückgeht, wobey LMS und LMR beydes rechte Winkel werden.

Kürzer drückt man dieses so aus: **Der zurückprallende Körper bleibt in der Zurückwerfungsebene** durch TM und LM (das Einfallsloth), **behält seine vorige Geschwindigkeit, und es ist der Zurückwerfungswinkel** QMR **dem Einfallswinkel** TMS **gleich.** Hiebey wird unter dem Einfallswinkel derjenige verstanden, welchen der Weg des auffallenden Körpers mit der zurückwerfenden Fläche selbst macht. Will man darunter den Winkel LMT verstehen, den dieser Weg mit dem Einfallslothe LM macht, und welcher das Complement des vorigen ist (wie bey der Lehre vom Lichte zu geschehen pflegt),

Einfallswinkel), so muß man in dem Gesetze der Zu-
rfwerfung auch statt des Reflexionswinkels QMR, sein
mplement LMQ substituiren.

Dieses Gesetz findet allerdings nur bey elastischen Mä-
en statt. In der Ausübung, wo die Körper selten eine
kommne Elasticität besitzen, erlangt der zurückprallende
r völlig seine vorige Geschwindigkeit wieder, daher MQ
as kleiner, als TM, wird. Weil MR hiebey unver-
ert bleibt, so wird der Zurückwerfungswinkel etwas klei-
als der Einfallswinkel war. Auch tragen die gewöhn-
en Hindernisse der Bewegung, Reiben und Widerstand
Luft, mit dazu bey, Abweichungen von der völligen
ärfe des Gesetzes zu veranlassen. Dem Gesetze gemäß
e eine elastische Kugel, die man auf einen festen Boden
n läßt, völlig eben so hoch zurückspringen, als sie herab-
von dieser Höhe müßte sie dann zum zweytenmale her-
llen, und wiederum so hoch zurückspringen u. s. w.; so
ihr abwechselndes Fallen und Aufspringen der Regel
unvermindert ins Unendliche fortdauern sollte. Nur
Unvollkommenheit ihrer Elasticität und die Hindernisse
Bewegung machen, daß die Höhen, auf welche sie
gt, immer kleiner werden, und daß sie zuletzt ganz auf
Boden ruhend bleibt. Eben dieses zeigt sich auch beym
fen Abprallen. Ein flacher Stein, den man mit großer
chwindigkeit und unter einem kleinen Winkel gegen die
rfläche des Wassers wirft, prallt von derselben ab, be-
ibt nach den Gesetzen der Wurfbewegung einen para-
schen Bogen, der ihn zum zweytenmale unter eben dem
kel an die Wasserfläche bringt, ein zweytes Abpral-
veranlaßt u. s. w., so daß der Stein unaufhörlich gleich
ge Bogen beschreiben, und über die ganze Wasserfläche,
roß sie immer seyn möchte, fortgehen sollte. Aber we-
der vorerwähnten Hindernisse werden die Reflexions-
kel immer kleiner, und die Bogen immer kürzer, bis
lich der Stein gar nicht mehr zurückgeworfen wird und
ersinkt.

Inzwischen wird man in Fällen, wo sowohl der beweg-
Körper, als das Hinderniß, beyde sehr elastisch sind,

wie z. B. bey der Reflexion elfenbeinerner Kugeln an den Banden des Billards, wenigstens beym ersten Abprallen, seine merklichen Abweichungen von der Kugel stehen. Für sich Einfalls- und Zurückwerfungswinkel genau gleich, wie sonders wenn die Geschwindigkeit noch klark ist, und wo Reisen und Umdrehung um die Axe u. s. w. im Zeitpunkt der Reflexion nicht sehr gehäufet wird. Man pflegt in der Experimentalphysik, um das Gesetz der Reflexion zu bestätigen, einen festen Körper zu gebrauchen, auf welchen man der abprallenden Kugel den Weg, den sie nehmen muß, vorzeichnet, indem man den Zurückwerfungswinkel eben so groß, als den Einfallswinkel macht.

Das Gesetz des Abprallens unter gleichem Winkel überhaupt bey unsphärischen Veränderungen in der Richtung, daß es seinem Grunde nach in der Natur der Materie eingehen kan. Es müsse daher hier so viel genug gesagt werden, und war den Alten klingt bestimmt, wenn man darinn irre, daß man es nicht auf einzelne Fälle allein einschränke, sondern als ein allgemeines für alle Arten der Körper gefundenes Bewegungsgesetz ansehe.

Durch beiden Versuchen wurde Descartes verleitet, alles Zurückspringen überhaupt als unmittelbare und augenblickliche Folge der gehinderten vorigen Bewegung zu betrachten, und die Elasticität, von der er gleichwohl den deutlichen Begriff hatte, gieng gar nicht zu seyen. Er betrachtete nemlich die Bewegung durch MD, Tab. XXV. Fig. 100. nicht als das Entgegengesetzte der Bewegung durch LM; es sahe vielmehr beyde Bewegungen als gleichartig und die Ruhe als das Entgegengesetzte an beyden an, und legte dem Körper die Bewegung als eine ganz Wesentliches bey, das ihn hindern in Ruhe zu kommen, und ihn nöthige rückwärts zu gehen, wenn er vorwärts zu kommen gehindert worden. Wenn dieses stehe, glaubte er, werde derjenige Theil der Bewegung, der auf die Seite des Hinderniß senkrecht treffe, gemeiniglich, und vielmehr sich nachher mit dem andern verbindere Theile so, daß daraus das Abprallen unter gleichem Winkel erfolge. Er merkte jedoch gar wohl, daß

rſchied zwiſchen elaſtiſchen und unelaſtiſchen Körpern, und
ſtete alles aus der fortdaurenden Kraft, ſich zu bewegen,
r, die den Körper nicht ruhen laſſe, ſondern rückwärts
ibe, wenn er vorwärts durch ein Hinderniß gehemmt
irde. Er nahm alſo auch keinen Zeitraum an, durch
n die Reflexion daure, ſondern ließ ſie in dem einzigen
genblicke der Berührung geſchehen, und den Körper ſei-
Geſchwindigkeit ohne alle Veränderung behalten.

Erſt die Erfinder der wahren Geſetze des Stoßes,
Stoß (oben S. 232. u. f.), unterſchieden richtig zwiſchen
rten und elaſtiſchen Körpern, und ſahen alle Zurückwer-
g mit Recht als bloße Folge der Elaſticität an. Bey
Wrenn's und Huygens Darſtellung der Geſetze des
toßes liegen ſchon die richtigern Begriffe zum Grunde,
lche Newton nachher durch ſeine Beſtimmung der Idee
n Trägheit feſtgeſetzt hat, und nach welchen eine Be-
gung an ſich allein nur **nach eben derſelben Rich-**
ng (in directum) fortdauert, in die nach der entgegenge-
ten Richtung aber nicht anders, als durch Ruhe über-
yen kan, ſo daß ſich die Bewegungen durch LM und ML
e entgegengeſetzte Größen verhalten, deren eine ſich in
andere nicht anders, als vermittelſt eines Uebergangs
ch Null, verwandelt. Dieſen Begriffen gemäß wird die
ige Bewegung des anſtoßenden Körpers durch das Hin-
niß mit Veränderung der Geſtalt nach und nach aufge-
en, bis endlich ein Augenblick der Ruhe erfolgt, und
n dieſem Augenblicke an wird eben ſo allmählig durch
iederherſtellung der Geſtalt die entgegengeſetzte Bewegung
eugt, und das Zurückſpringen veranlaſſet. Hier dauert
Reflexion durch einen kleinen Zeitraum, in deſſen er-
Helfte die Geſchwindigkeit des Körpers bis auf Null
nimmt, in der zweyten aber ſtufenweiſe eine gleiche Ge-
vindigkeit nach entgegengeſetzter Richtung erzeugt wird.
ch wird nun das Zurückſpringen lediglich eine Folge der
aſticität, und findet nur in dem Grade ſtatt, in welchem
Körper elaſtiſch ſind.

Es läßt ſich erweiſen, daß unter allen Wegen, wel-
den Körper Taf. XXVII. Fig. 101. von irgend einem

Punkte D zu einem andern E zu führen, daß es wieder die Ebene GE trifft, und dann erst nach F geht. Derjenige Weg der kürzeste möglichste sey, welcher bey jeder zwey gegebenen DH und HF beziehentlich weder zu viel, noch zu wenig thue. D und F auf GE gefallen lassen DE und FG in einerley Ebene liegen, und sich gegen die Ebene GE unter gleichen Winkeln a und γ neigen. Denn vollends müssen die Linien, welche auf solche Art von D nach E, und von H nach F führen, gerade linien seyn, wenn der Weg DHF der kürzeste möglichste worden soll. Wäre nemlich der Weg von D, E, DH, eine krumme linie, so führte die unendlich kleine linie DH in einen daran stossenden kürzern Weg. Derowegen muß der Punkt H, durch den der kürzeste Weg führt, in der linie GF liegen, welche die Ebenen der beyden Ecke FGE verbindet. Drey linie so nahe an einander liegen, wie etwa in I, über einer andern der Fläche des Papieres, so können man von I auf GE das Perpendikel IK fällen, und weil alsdann in den rechtwinklichten Dreyecken DLI, FLI die Seiten DL und FL gleich, die linie DI aber mehr als FI, so werden, so wohl der Weg durch DI, als der durch DIF, mithin der kürzeste durch den Punkt I folgende nicht der kürzeste.

Es ist also noch die Frage, wo H auf der linie FG anzunehmen sey, damit der Weg DH + HF ein kleinstes Maum werde. Man nenne man das lod DE = b, das lod FG = c, den Abstand GE = a, und setze die Punkte H = f, so wird EH = a − f. Man ziehe in den rechtwinklichten Dreyecken DEH und FGH

$$DH = DE^2 + EH^2 = b^2 + (a-f)^2$$

$$HF = FG^2 + HG^2 = c^2 + (e-f)^2$$

vermöge die Differentiale von DH und HF

$$dDH = \frac{(a-f)df}{DH} \text{ und } dHF = -\frac{(e-f)df}{HF}$$

gefunden werden. Soll nun DH + HF ein Kleinstes werden, so muß die Summe dieser Differentiale = 0, oder

$$\frac{(a-f)df}{DH} = \frac{(e-f)df}{HF}$$

yn. Es lehrt aber die Betrachtung der Figur, daß von ieſen beyden Ausdrücken der erſte der Coſinus des Win- els x, der letzte der Coſinus des Winkels y ſey. Hieraus giebt ſich, daß der Weg DH + HF der kürzeſte mögliche t, wenn der Punkt H ſo genommen wird, daß die Co- nus der Winkel x und y, oder was eben ſo viel iſt, dieſe Winkel ſelbſt, einander gleich werden.

Der zurückprallende Körper aber nimmt dem Geſetze r Reflexion gemäß einen geradlinichten Weg, der in der bene bleibt, in welcher die aus ſeiner Bahn auf die Ebene es Hinderniſſes gefällten Lothe liegen, und in welchem die orgenannten Winkel x und y gleich ſind. Es wird alſo en vorhergehenden Betrachtungen zufolge von jedem unkte ſeiner ganzen Bahn zum andern auf dem kürzeſten Wege unter allen möglichen geführt. Wenn man mit Herrn on **Maupertuis** unter Größe der Wirkung das Pro- uct aus Maſſe, Raum und Geſchwindigkeit verſteht, ſo lgt, daß hier, wo Maſſe und Geſchwindigkeit ungeän- ert bleiben, mithin die Größe der Wirkung allein vom laume oder von der Länge des zurückgelegten Weges ab- ängt, auch die Wirkung ein Kleinſtes ſey, daß alſo die latur bey der Zurückwerfung das Geſetz der Sparſamkeit efolge, ſ. **Wirkung**. Dieſer Satz bleibt immer merk- ürdig, ob man ſich gleich enthalten muß, nach dem Bey- iele des Herrn **von Mauperruis** die Ordnung der Schlüſſe umzukehren, und das Geſetz der Reflexion aus em voraus angenommenen Satze der kleinſten Wirkung u folgern oder zu demonſtriren.

Käſtner Anfangsgr. d. höhern Mechanik. Göttingen, 1766. . III. Abſch. §. 173. u. f. S. 339. u. f.

Zurückwerfung der Lichtſtralen, Reflexion des Lichts, Zurückſtralung, Reflexio radiorum lucis, *Reflexion de la lumiere*.

Das Abprallen oder Zurückgehen er Lichtſtralen, wenn ſie auf Oberflächen ſolcher Körper allen, welche entweder ganz, oder doch in einigem Grade, ndurchſichtig ſind. So ſendet die undurchſichtige Fläche DE (Taf. XXVII. Fig. 102.) den Lichtſtral AB nach der Rich-

tung BC zurück. — Ob die Fläche AB jedoch ganz, so wie die Straße in eben der Ordnung zurückgeworfen, in welcher sie einfallen, und zeigen dem Auge Bilder der Gegenstände, von denen sie herkommen; das hängen erstens Auge und Auge so unterschieden und nach so mancherley verschiedenen Richtungen zurückwirft, und das Auge auf die freye Bilder der Gegenstände hebt, sondern an Eigenthümlichkeit bemerkt, wodurch die Fläche selbst sichtbar wird, I. Spiegel, Bild. Hieraus beruhen die Phänomene des Sehens vermittelst der Spiegel, und die Wissenschaft, in welcher diese Erscheinungen und von welchen der Zurückwerfung hergeleitet werden, heißt die Spiegel-Kunst oder Katoptrik.

Um das Streifig, auch welchem sich die Zurückwerfung richtet, genau bestimmen zu können, stelle man sich Fig. XXVII. Tab. 1. an dem Einfallspunkte B, wo die einfallende Straße AB sich insonderheit zurückwirft, die Fläche DBE rein, eine auf diese Fläche senkrechte Linie FB vor. Diese heißt jetzt das Einfallsloth oder Zurückwerfungsloth (catheticus incidentiae), und der Winkel, in der einfallende Strak mit ihr macht, ABF oder ABC, der Einfallswinkel (angulus incidentiae), der Winkel, den der zurückgeworfene Strahl BG mit ihr macht, FBG oder ν, der Zurückwerfungs- oder Reflexionswinkel (angulus reflexionis). Sehe ein mahl der auch hierzeigen Winkel, die zwischen der einfallenden Straße und der Fläche DE selbst stehen, (nemlich ABD und CBE, oder α und χ, welche die Supplemente von α und χ sind) mit den Winkeln des Einfalls- oder Reigungs- und Reflexionswinkels belegt, I. Zurückwerfungsgesetz. Die Ebene durch den Einfallsloth und den einfallenden Strak, oder die verlängerte Ebene des folgewinkels ABF (und ABD) heißt die Zurückwerfungsebene (planum reflexionis).

Dies vorausgesetzt, ist nun das Gesetz der Zurückstralung folgendes:

1. Wenn ein Lichtstral von einem undurchsichtigen Körper zurückgeworfen wird, so machen der

einfallende und der zurückgeworfene Stral mit der Fläche selbst (mithin auch mit dem Einfallslothe) **gleiche Winkel**, oder: **Der Reflexionswinkel ist dem Einfallswinkel gleich.** Dieser Satz gilt, in welchem Sinne man auch die Benennungen des Einfalls- und Reflexionswinkels nehmen mag (es ist nemlich $o = x$, und $u = y$).

2. **Der zurückgeworfene Stral bleibt in der Zurückwerfungsebene**, welches in der Figur die Fläche des Papieres ist. Daher darf man sich bey allen katoptrischen Zeichnungen verstatten, die zurückgeworfenen Stralen in der Ebene des Papiers fortgehen zu lassen, wofern nur die einfallenden Stralen und die Einfallslothe ebenfalls in dieser Ebene liegen.

Die Erfahrung bestätiget dieses Gesetz auf sehr mannigfaltige Art. So oft wir eine Sache im Planspiegel sehen, so oft lassen sich auch aus ihr und aus unserm Auge gerade Linien nach dem Punkte des Spiegels, hinter dem sie erscheint, ziehen, welche mit der Ebene des Spiegels gleiche Winkel machen. Diese Linien aber sind die Wege des einfallenden und des zurückgeworfenen Lichts. Setzt man eine ebene Fläche, wie ADEC, auf einen Spiegel senkrecht, nimmt auf ihrem Durchschnitte mit selbigem $BD = BE$, und errichtet aus D und E gleiche Perpendikel DA und EC, so daß die Winkel o und x gleich werden, so wird ein glänzenzer Gegenstand, z. B. eine Stecknadel, in einen Punkt der Linie AB gesteckt, einem Auge, das sich in der Linie BC befindet, im Spiegel in der verlängerten CB erscheinen, und nicht mehr gesehen werden, wenn man den Punkt B bedeckt, oder eine zweyte Nadel in die Linie BC steckt, vor welcher das Auge den Punkt C nicht sehen kan. Im verfinsterten Zimmer, wo man den Weg des durch eine enge Oefnung einfallenden Lichtstrales sehen, ihm einen Spiegel vorhalten und die Einfalls- und Reflexionswinkel messen kan, zeigt sich die Richtigkeit dieses Gesetzes noch deutlicher. Auch stimmen alle auf dasselbe gebaute Theorien und Erklärungen mit der Erfahrung vollkommen überein, s. die Worte **Spiegel, Hohlspiegel, Brennspiegel, Regenbogen.**

Das Gesetz der Gleichheit der Einfalls- und Zurückprallungswinkel ist hier bestätigend entdeckt, und eben so den Widerwillen der platonischen Schule überall erinnert worden, wo sie vom Wege des Lichts und vom Bilde in Spiegeln reden. Aber es bereitet bemerkt habe, ist nicht bekannt. Priestley glaubt, die Verdunstung der Luftsäure, die sie von der Oberfläche des Wassers aber eines andern glatten Körpers zurückgewinnen werden, sey die Lage der Dinge, welche diesseits Oberflächen den Zug bestimmen, habe zu dieser Entdeckung Anlaß gegeben. Denn schade man hiernach Anlaß gab, musste man bemerken, daß, wenn der Zug verhindert aufhört, er auch eben so wiederum zurückprallte; daß er aber schief zurückging, wenn er schief aufgefallen war. Machte man einige wenige Versuche, um sich von der Richtigkeit dieser Sätze zu überzeugen, und bemerken, daß die einfallende und zurückprallende Säure in einem bestimmten Verhältnisse gegen die Oberfläche stehen müsse.

Das Gesetz der Zurückprallung kommt ganz überein mit dem allgemeinen Gesetze, nach welchem Körper von unvollkommen elastischen vermieden der Elasticität erhoben werden, d. h. von vorhergehenden Anlaß zurückverfolgen. Es war daher sehr natürlich, die Zurückprallung aus der Wirkung des Stoßes anzusehen, welcher das auf einander dringende Hindernisse treffende Licht erleide. Descartes, der die Nothwendigkeit der materiellen Folge von der Vergangenheit einsahe, erklärte aus diesem Grunde die Zurückprallung eben so, wie jene Zurückwerfung seiner Kugeln, ohne auf Elasticität Rücksicht zu nehmen. Ein senkrecht aufsteigender Lichtstral gehe nach seiner Meinung in sich selbst zurück, weil sich das folgende Lichtstrahlchen gerade rückwärts bewegen muß, da es vermöge seiner so eben gegebenen wird, und doch vermöge seiner Bewegungsart nicht mehr kann; das schief aufsteigende Bewegung hat, sich nach zu Richtungen gelagert, in drei Lichtstrahlchen zerstreut sende Lichtstrahlchen, der andere mit ihr parallel ist, und zwar Richtung wird der Lichtstrahl zurückgeworfen, und

dieser behält er die vorige Bewegung ungeändert bey; aus beyden entsteht eine neue zusammengesetzte Bewegung nach einer Diagonale, welche mit der reflectirenden Fläche selbst auf der entgegengesetzten Seite einen eben so großen Winkel macht, als der Weg des einfallenden Strales mit eben derselben Fläche auf jener Seite bildete.

Huygens kannte zwar die Gesetze des Stoßes richtiger, als Descartes, und suchte die Ursache der Reflexion mit Recht in der Elasticität der Körper; allein er fand auch hiebey kein Bedenken, die Zurückstralung als eine Wirkung des Stoßes anzusehen. Das Licht besteht nach ihm aus wellenförmig fortgepflanzten Schwingungen eines elastischen Mittels, und geht nach Linien fort, auf welcher die neben einanderliegenden Reihen der einzelnen Schwingungen oder ihrer Mittelpunkte senkrecht stehen, s. **Brechung der Lichtstralen** (Th. I. S. 423. u. f.). Da nun jedes elastische Theilchen, wenn es an eine Fläche stößt, unter gleichem Winkel reflectirt wird, so werden auch ganze Reihen solcher Theilchen nach eben dem Gesetze zurückgeworfen, und der Fortgang des Lichts selbst nimmt einen Weg, der sich nach eben dieser Regel richtet. Diese Erklärung der Reflexion hat auch Euler (Nova theor. lucis et colorum, in Opusc. varii argum. Berol. 1746. 4. Cap. IV. §. 71. 72.) in sein System aufgenommen; und da durch dieses Abpralten blos die Richtung, nicht aber die Geschwindigkeit, geändert wird, so erklärt er daraus sehr natürlich, warum bey der Zurückstralung keine Farbenzerstreuung entstehe, weil nemlich die Pulsus blos ihre Richtung ändern, ohne in ihren Abständen von einander und in ihrer schnellern oder langsamern Succession, wovon die Farben abhängen, die mindeste Veränderung zu leiden. Uebrigens unterscheidet Euler noch spiegelnde und blos erleuchtete Flächen so von einander, daß jene die anstoßenden Pulsus selbst reflectiren, wodurch im Auge die Erscheinung des Bildes entsteht, diese hingegen durch den anstoßenden Aether selbst in neue Schwingungen gerathen und selbige bis zum Auge fortpflanzen, wodurch sie selbst als erleuchtete Flächen, mit ihrer eigen-

thümlichen Farbe sichtbar werden, s. **Licht** (Th. II. S. 899.), **Spiegel** (oben S. 122.).

So leicht und einfach aber auch diese mechanische Erklärung der Zurückstralung aus den allgemeinen Gesetzen des Stoßes elastischer Körper ausfällt, so zeigen sich doch bey genauerer Betrachtung unüberwindliche Schwierigkeiten gegen dieselbe. Wenn man alle Umstände der Erscheinungen untersucht, so findet man es mit **Newton** (Optices L. II. P. 3. Prop. 8. p. 224.) gar nicht mehr wahrscheinlich, daß die Zurückstralung eine Wirkung des Stoßes der Lichtstralen an undurchsichtige Flächen sey. Vielmehr kommen bey der Reflexion Umstände vor, welche sich aus dem Anstoßen des Lichts schlechterdings nicht mehr erklären lassen.

Das Licht wird nicht allein reflectirt, wenn es aus der Luft an eine Glas- oder Metallfläche trift, wo ihm mehr undurchdringliche Theile, als auf seinem vorigen Wege in der Luft, entgegenstehen; sondern es leidet auch Zurückwerfung, wenn es aus Glas in Luft übergehen sollte, wofern nur alsdann an der letzten Glasfläche sein Einfallswinkel so groß ist, daß dem Brechungsverhältnisse gemäß der Sinus des Brechungswinkels größer, als 1, seyn müßte, s. **Brechung der Lichtstralen** (Th. I. S. 414. 415.). Dies geschieht, wenn man das Brechungsverhältniß = m : n setzt, so oft der Sinus des Einfallswinkels größer, als $\frac{n}{m}$ wird. Also für die blauen Farbenstralen (wo m : n = 78 : 50), wenn dieser Sinus über $\frac{50}{78}$, oder der Einfallswinkel selbst über 39° 52′ beträgt, für die rothen (wo m : n = 77 : 50), wenn der Sinus über $\frac{50}{77}$, oder der Winkel über 40° 29′ ist; mithin beym blauen Lichte schon bey einem geringern Einfallswinkel, als beym rothen. Wenn man also einen Lichtstral durch ein gläsernes Prisma so gehen läßt, daß der Einfallswinkel desselben auf der hintern Glasfläche nahe an 40° ausmacht, so wird man das rothe und gelbe Licht noch durch die Glasfläche gehen und in die Luft ausfahren sehen, indeß das blaue und violette Licht nicht mehr ausgeht, son-

dern völlig nach dem Gesetze der Zurückstralung reflectirt wird.

Kan man wohl in diesem Falle die Reflexion aus dem Stoße der Lichttheile gegen die angrenzende Luftfläche herleiten? Alle Theile des Lichts, blaue wie rothe, treffen ja diese Fläche unter einerley Winkel, und finden an ihr gewiß nicht mehr, sondern eher weit weniger feste undurchdringliche Theile, als sie auf ihrem vorigen Wege im Glase antrafen. Warum stoßen sich denn nur die blauen so stark, daß sie zurückprallen, und warum denn die rothen gar nicht? Noch mehr, wenn man den Versuch im luftleeren Raume anstellt, wo an der hintern Glasfläche gar nichts vorhanden ist, woran sich das Licht stoßen könnte, so findet man dennoch die Reflexion nicht etwa geschwächt, sondern im Gegentheile befördert; die Stralen werden schon bey geringern Einfallswinkeln zurückgeworfen, und diejenigen, welche vorher noch unter einer Schiefe von 40° in die Luft ausgiengen, gehen jetzt schon unter geringerer Schiefe in den luftleeren Raum nicht mehr aus. Kurz, es gewinnt völlig das Ansehen, als ob diese Reflexion nicht vom Stoße gegen Luft oder Vacuum, sondern vielmehr von dem, was dem Stoße und Widerstande gerade entgegengesetzt ist, nemlich von der Anziehung des Glases abhienge, welche auf blaues Licht stärker, als auf rothes, wirkt, und mehr vermag, wenn sie blos leeren Raum wider sich hat, als wenn ihr die Anziehung der Luft entgegenwirkt.

Man wird in diesen Gedanken noch mehr bestärkt, wenn man an die Hinterfläche des Prisma Wasser, oder eine dicht anpassende Glasscheibe bringt. Denn nunmehr wird das Licht, das vorher zurückprallte, nicht mehr reflectirt, sondern geht durch und dringt in das Wasser, oder in die Glasscheibe ein. Sollte sich denn nun das Licht am leeren Raume stärker stoßen, als am Wasser, oder an der angelegten Glasscheibe? Dieser letzte Versuch zeigt überdieses, daß es sich auch nicht an der Hinterfläche des Prisma selbst stoßen kan. Denn geschähe dies einmal, warum sollte es nicht immer noch geschehen, wenn diese Fläche von außen an Wasser oder anderes Glas grenzt, da das Licht

von innen kömmt, und die äußere Berührung mit Wasser oder Glas an den Eigenschaften der Flüche nichts ändert kann?

Wenn man in einem verfinsterten Zimmer die Farben, welche durch ein Prisma von einander getrennt sind, eine nach der andern auf ein zweytes Prisma in ziemlicher Entfernung vom ersten, und alle unter demselben Neigungswinkel, fallen läßt, so kan man dieses zweyte Prisma gegen die einfallenden Strahlen so stellen, daß die blauen alle durchfallen, und die rothen meistens durchgehen. Würde nun die Reflexion vom Stoffe an die Theile des Körpers der Art geschehen, daß Theilchen, die eine gewisse Neigung die blauen Strahlen alle gerade auf Theilchen treffen, die sie fliehen und zurückstehen, da hingegen die rothen gegen eine Durchgänge stoßen?

Wenn die Strahlen durch ihren Stoß an die Theile der Körper zurückgeworfen würden, so könnten dünne Scheiben eher Strahlen nicht als mehr durchlassen, weil sie mehr Flächen von der einen Farbe zurückwerfen, und die von einer andern durchlassen, wie je doch thun. Denn es wäre ein unbegreiflicher Zufall, daß an einer Stelle die blauen Strahlen gerade auf die solchen Theilchen der Körpers fielen, die rothen aber Durchgänge fänden; da hingegen an einer andern Stelle, wo die Körper etwas dicker oder dünner wäre, die blauen Strahlen gerade auf die Zwischenräume, und die rothen auf die festen Theile träfen.

Endlich sieht Newton hinzu, warum sich die polirten festen Spiegelflächen nicht glatt und gleichförmig genug, um das licht vermittelst der Stoßen ihrer Theile in regelmäßige, und so leichtes zu reflectiren. als sie wirklich thun. Denn das Mikroskop zeigt an den glänzendsten Spiegelflächen eine merkliche Rauhigkeit, und ein wenig Ueberlegung lehrt auch, daß Sand, Schmergel, Tripel und Zinnasche nicht weiter thun können, als die gröbsten Ungleichheiten wegnehmen. Hieran wie in feine und scharfe Augen, wie die kleinen mikroskopischen Splitterchen, so weder die polirte feste Spiegelfläche noch immer wie eine rauhe von Furchen durchschnittene und mit Klippen aller Art und Gestalt be-

ſezte Pläne vorkommen. Wie kan man nun glauben, daß eine ſolche Fläche, verglichen mit der äußerſt großen Feinheit der Lichttheilchen, im Stande ſeyn würde, dieſe leztern ſo regelmäßig zu reflectiren?

Ueberdies müßten noch alle Lufttheilchen vollkommne Kugeln, und elaſtiſch ſeyn. Nur von einer elaſtiſchen Kugel läßt ſich das Geſetz der Zurückwerfung unter gleichem Winkel durch den Stoß demonſtriren. Iſt hingegen der Körper von unregelmäßiger Geſtalt, elliptiſch, cylindriſch u. dgl., oder ſteht die Linie aus dem Mittelpunkte des Stoßes in den Berührungspunkt nicht lothrecht auf der reflectirenden Fläche, ſo ſind Einfalls- und Reflexionswinkel nicht mehr gleich. Wer kan aber behaupten, daß alle Lichttheilchen vollkommen ſphäriſch und elaſtiſch ſind? Die ſphäriſchen Wirbel des P. **Malebranche** oder **Huygens** und **Eulers** Pulſus heben zwar dieſe Schwierigkeit; allein was ſind ſie weiter als willkührlich angenommene Vorausſezungen, die ſich durch keine Erfahrung erweiſen laſſen, und überdies eben ſo wenig begreiflich machen, warum oft bey gleichem Neigungswinkel blaues Licht reflectirt wird, wenn das rothe noch immer durchgeht?

Man kan alſo auf keine Weiſe behaupten, daß die Zurückſtralung durch den Stoß der Lichttheile gegen die Theile der Körper bewirkt werde. Vielmehr zeigen die vorhergehenden Betrachtungen, daß man ſie nicht von der Berührungsſtelle allein, oder von einem einzigen Punkte des reflectirenden Körpers, ſondern von einer gewiſſen über die ganze Oberfläche deſſelben verbreiteten **Kraft** herleiten müſſe, durch welche der Körper auf den Lichtſtral, ohne ihn unmittelbar zu berühren, wirket. Daß aber die Körper auf das Licht auch ſchon in einiger Entfernung wirken, erhellt aus den Phänomenen der Beugung des Lichts unwiderſprechlich, ſ. **Beugung des Lichts.**

Newton (Opt. L. II. P. 3. prop. 9. p. 229.) leitet Brechung und Zurückwerfung des Lichts von einerley Urſache ab, von einer und eben derſelben, nur unter verſchiedenen Umſtänden ſich verſchiedentlich äußernden Kraft. Um Wiederholungen zu vermeiden, verweiſe ich hierüber auf

den Artikel Brechung der Lichtstralen (Th. I. S. 423. 426.), womit Taf. V. Fig. 7. zu vergleichen ist. Wenn hier der Lichtstral die Linie B a sich der untern Fläche DC nähert, und an den Ort gelangt, wo die Wiederkraft es des Glases von außen der außern, und Wiederkraft es der Luft an ihre Stelle treten, so wird er hier nach der innern Seite des Glases, als nach der äußern, gezogen, von seinem Wege abgelenkt, und gegen die Fläche DC in einer stumpfern Linie geführt, deren Beschaffenheit und Krümmung von dem Verhältnisse der Anziehungen des Glases und der Luft, und von der Größe des Einfallswinkels abhängt. Ist nun der Einfallswinkel so klein, daß die stumme Bahn des kichtstrals die Fläche DC und die mit ihr parallele Grenze der Wirkungssfreis des Glases noch unter einer merklichen Größe erreicht, so durchschneidet der Stral diese Fläche, beschreibt die zweyte Hälfte der Bahn außer dem Glase, und wird gebrochen: ist hingegen der Einfallswinkel, wie bey a, so groß, daß die Bahn schon mit DC parallel wird, noch ehe der Stral die Fläche DC erreicht, oder die mit ihr parallele äußere Grenze der Wirkungen des Glases erreicht, so kann die Bahn in einem Falle DC, in diesem die letztgedachte Grenze nicht durchschneiden; ihre zweyte Hälfte, welche der ersten gleich und ähnlich ist, kan also nicht, oder nicht ganz, außerhalb des Glases fallen; daher fehrt der Stral ins Glas zurück, und wird unter gleichem Winkel mit DC reflectiret.

Man wird hoffentlich zugeben, daß diese Erklärung das Feine glücklicher und mit dem ganzen Umfange der entschiedenen Thatsachen übereinstimmender Erklärung der Reflexion möglich sey. Aber für den weit grossern Theil der Naturforscher ist die Zurückstossung von Spiegelflächen, auf welche die lichtstralen durch die Luft fallen, mit man statt der Anziehung von Lichtflüssigkeiten annehmen. Diese wollen nun freylich sehr wohl Lichtstralen heißen, wenn man sich diese Anziehungen und Repulsionen als wesentliche in den Körpern und rundes Erfolge gehörige, z. B. Zurückstossungen, vorstellen und hiemit nun den Vorwurf, daß man die Körper auf gut Glück angeben oder absprechen liege, zu nachdem es das Er-

ürfniß der Erklärungen erforderte. Denkt man sich aber nter einer solchen Repulsion nichts weiter, als einen beuemen Ausdruck zu Bezeichnung vieler Phänomene, der viel sagen will, daß sich alles so verhalte, als ob das icht von der vereinten Kraft der ganzen Spiegelfläche abestoßen würde, wobey man unentschieden läßt, was die hysische Ursache dieses Verhaltens sey, so werden die rklärungen sehr passend, und mit allen Gesetzen der Mechanik vollkommen übereinstimmend.

Wenn sich nemlich ein Lichttheilchen der Spiegelfläche nter einem schiefen Winkel nähert, so wird seine Bahn urch die Wirkung der Repulsion gekrümmt, und in die Gestalt einer Curve gebracht, welche ihre erhabne Seite uf die reflectirende Fläche zu kehrt. Sobald die Krümung so stark geworden ist, daß das Lichttheilchen nun eie der Spiegelfläche selbst parallele Richtung erhalten hat, kan es sich dieser Fläche nicht weiter nähern; es muß ielmehr eine zwote, der ersten gleiche und ähnliche, Helfte iner krummlinichten Bahn beschreiben, vom Spiegel zuückweichen, und endlich, wenn es dessen Wirkungskreis erläßt, geradlinicht in einer Tangente der Curve fortgehen, on der man leicht übersieht, daß sie gegen die Spiegelläche auf der entgegengesetzten Seite unter einem eben so roßen Winkel, als der Einfallswinkel war, geneigt seyn uß. Jeder Stral wird desto tiefer in den Wirkungskreis er Repulsion eindringen, je gerader er einfällt, oder je ehr sich seine Richtung dem Einfallslothe nähert; und da ie Repulsion in einem weit stärkern Verhältnisse wächst, ls der Abstand von der Fläche abnimmt, so wird ihr Verögen stark genug seyn, um selbst die Bewegung des lothecht einfallenden Strals nicht blos zu retardiren, sondern sogar aufzuheben, und den Stral geradlinicht zuückzutreiben.

Vielleicht ließe sich sogar die Vorstellung von Repulsion ermeiden, und in den Begrif einer stärkern Anziehung von er entgegengesetzten Seite verwandeln, wenn man annähme, daß das Licht von allen durchsichtigen Körpern ungenein viel stärker, als von den undurchsichtigen, angezogen

würde. Wenigstens würde sich unter dieser Voraussetzung sehr leicht zeigen lassen, daß bey der Verdünnung eines durchsichtigen Mittels mit einem undurchsichtigen, z. B. bey der mit einem Metallspiegel, jenes das leicht überwiegende Mittel zurücktalten, und dadurch eben die Wirkungen hervorgebracht werden müßte, welche aus einer Zerstreuung des undurchsichtigen Mittels gegen das leicht erfolgen würden. Doch ich enthalte mich, in dieser hypothetischen Erklärungen weiter zu gehen. Sie sind doch nur verschiedene Wendungen einer Vorstellungsart, unter welche wir immer eben dieselben Phänomene zusammenfassen. Das Hauptziel ist genug an der Wahrscheinlichkeit des mechanischen Erfolges einer solchen Beugung und Zurückwerfung des Lichts aus einer Ursache einsehen. Diese Ursache, diese Urkraft, wurde ich hier als weiter Forschungen noch nicht fähig, ausgeben.

Lewton selbst beharrt den Sag mit drey Gründen. Erstens, weil das Ausgange aus allen in der Verdünnung durch diese Vergrößerung des Entfernungsbruchs zu Zerstreuung übergeht; zweytens, weil das Licht von den Glastheilchen, deren Dicke in allen gemeinen Fernglasern zunimmt, wechselsweise hervorgemalt wird; drittens, weil durchgelassen wird, i. Jarden (Th. II. S. 231 u. folgen) Brechung und Zurückhaltung durch solche Verdünnung der Dicke der Körper wechselsweise in einander übergehen; drittens, weil diejenigen Oberflächen durchsichtiger Körper, welche das Licht am stärksten brechen, eben dadurch am stärksten zurückwerfen.

Endlich sagt Lewton noch die Vermuthung zum Beschluß als Grund, welche wirklich auf die materielle Theile der Körper stossen, ganz erklärt werden und verlohren gehen. Sie können nemlich dem Emanationssystem so wenig nicht widersprechen, weil materielles Licht nicht durch undurchdringliche Materie der Körper gehen kann, sie können auch nicht verbreitet werden, weil es sonst zwo Arten der Zurückstossung, einer durch Berührung und Stoß, und einer ohne diese Umstände, geben müßte. Wächen als Grund, die auf die innern Theile des durchsichtigen Mittels oder Körpers treffen, zurückgeworfen, so müssen sie

Körper nicht hell und durchsichtig, sondern trüb und dunkel cheinen. Körper, die schwarz aussehen, müssen sehr viele Stralen auffangen und in ihrem Innern verschlucken; es st aber nicht wahrscheinlich, daß Stralen anders, als durch hren Anstoß gegen materielle Theile, verlohren gehen und erschlucket werden können.

Uebrigens erhellet leicht aus der Uebereinstimmung des Gesetzes der Zurückstralung mit dem allgemeinen Gesetze al- r Reflexionen (s. den vorhergehenden Artikel Zurückwer- ung), daß auch bey der Zurückwerfung des Lichts von der latur das Gesetz der kleinsten Wirkung oder Spar- amkeit beobachtet werde.

Photometrische Versuche über die Zurückstralung.

Keine Fläche wirft das Licht, das sie empfängt, un- schwächt und ohne Verlust zurück. Selbst die vollkom- enſten Spiegel verschlucken einen ansehnlichen Theil der f sie fallenden Stralen. Büffon (Mém. de Paris, 1747. 123.) hat hierüber zuerst Versuche angestellt. Er ließ onnenlicht in ein dunkles Zimmer fallen, und verglich s gerade auffallende mit dem von einem Spiegel zurückge- orfenen. Hiebey glaubte er zu finden, daß in kleinen ntfernungen von 4—5 Fuß ohngefähr die Helfte durch Zurückwerfung verlohren gehe. Denn zween reflectirte tralen auf eben denselben Fleck geleitet, schienen ihm n so stark zu erleuchten, als ein einziger gerade auffallen- . Das Licht von Kerzen hingegen schien in einem et- s stärkern Verhältnisse, etwa wie 5 : 2, geschwächt zu rden. Denn er mußte eine Kerze, die ihm die Schrift einem Buche aus einer Entfernung von 24 Fuß im Dun- l lesbar machte, bis auf 15 Fuß nähern, wenn ihr Licht, l einem Spiegel reflectirt, gleiche Wirkung thun sollte. beyden Entfernungen aber hätten sich die Mengen des geschwächt auffallenden Lichts, wie die Quadratzahlen l 15 und 24, d. i. wie 225 : 276 oder fast, wie 2 : 5 ver- ten. Das Licht der Kerze ward also durch den Spiegel Verhältnisse 5 : 2, mithin etwas mehr, als das Son-

nenlicht, geschwächt, wovon er die Ursache angiebt, daß das Licht der Kerze mehr aus einander fahre, und daher mehr unter verschiedener Schiefe auf den Spiegel falle, als das Sonnenlicht.

Weit umständlicher und genauer sind die Versuche über die Schwächung des Lichts durch die Reflexion von Bouguer (Traité d'optique sur la gradation de la lumiere. à Paris, 1700. 4 maj.) angestellt worden. Die Methoden, deren er sich hiezu bediente, sind sehr mannigfaltig, kommen aber alle darinn überein, daß gleich große und gleich gefärbte Räume durch gerade auffallendes und durch reflectirtes Licht so erleuchtet wurden, daß das Auge die Erleuchtungen gleich stark fand, worauf denn der Schluß auf die Stärke des Lichts entweder aus den Entfernungen der leuchtenden Körper, oder aus den Größen der Oefnungen, durch welche das Licht einfiel, gemacht wurde.

Ein reines Spiegelglas, eine Linie dick, und unter einem Winkel von 15° gegen die auffallenden Stralen geneigt, warf von 1000 Stralen 628 zurück, da ein Metallspiegel unter gleichen Umständen nur 561 zurücksendete. Bey kleinern Neigungswinkeln (der Stralen mit der Fläche) ward mehr Licht zurückgegeben; z. B. bey 3° warf der gläserne Spiegel 700 zurück. Weißer unpolirter Gyps und feines weißes Papier, worauf die Stralen einer 9 Zoll entfernten Kerze unter einem Winkel von 75° fielen, sendeten auf eine 3 Zoll entfernte Fläche den 150sten Theil des erhaltenen Lichts. Queckſilber verschluckte bey einem Neigungswinkel von $11\frac{1}{2}$° ohngefähr den vierten Theil der empfangenen Stralen.

Bey kleinen Neigungswinkeln ist überhaupt die Zurückstralung stärker, als bey größern. Dieser Unterschied äußert sich bey allen Körpern, am meisten bey sehr durchsichtigen; doch auch sehr stark bey schwarzem Marmor, der, ohne eine vollkommene Politur zu haben, unter einem Neigungswinkel von 3° 35′ von 1000 Stralen 600, bey 15° Neigung nur 156, bey 30° nur 51, bey 80 Grad nur 23 zurückwarf.

Das Wasser wirft bey sehr kleinen Neigungswinkeln eben soviel Licht, als Queckſilber, zurück. Jeder kan diese starke Zurückstralung bemerken, wenn er sich an dem Rande eines Teiches der Sonne gegenüber bey heiterm und stillem Wetter befindet. Das reflectirte Licht ist alsdann dem dritten Theile, selbst der Helfte, des geraden Sonnenlichts gleich, und beydes zusammen macht einen starken Eindruck. Das gerade Sonnenlicht nimmt ab, je niedriger die Sonne steht, das reflectirte aber nimmt zu, so daß die Wirkung von beyden zusammen bey einer Sonnenhöhe von 12—13° ein Größtes ist. Bey großen Neigungswinkeln ist dagegen die Zurückstralung von der Oberfläche des Wassers sehr schwach. Folgende Tafel zeigt die Mengen der Stralen, welche Wasser und unfoliirtes Spiegelglas, von 1000 auffallenden Stralen, unter verschiedenen Neigungswinkeln zurücksenden:

Winkel	Wasser	Spiegelglas	Winkel	Wasser	Spiegelglas
0° 30′	721	—	15°	211	299
1 —	692	—	20	145	222
1 30	669	—	25	97	157
2 —	639	—	30	65	112
2 30	614	584	40	34	57
5 —	501	543	50	22	34
7 30	409	474	60	19	27
10 —	333	412	70	18	25
12 30	271	356	80	18	25
			90	18	25

Gießt man Wasser auf Queckſilber, so erscheinen von jedem Gegenstande zwey Bilder, eines von der Wasser; das andere von der Queckſilberfläche. Bey großen Neigungswinkeln verschwindet das erste Bild, weil das Wasser zu wenig Licht ins Auge sendet. Je schiefer man aber das Auge gegen die Fläche hält, desto heller wird das Bild vom Wasser, und desto schwächer das vom Queckſilber, weil alsdann das Wasser mehr Stralen reflectirt und vom Queckſilber abhält. Bey einem Neigungswinkel von 10° werden

beyde Bilder gleich hell. Unter diesem Winkel nemlich wirft das Wasser von 1000 Stralen 333 zurück; von den übrigen bleiben nach der Zurückwerfung an der Queckſilberfläche nur 500, von welchen wiederum nach der Reflexion an der innern Wasserfläche nur 333 bleiben, welche wirklich in die Luft ausgehen, und das Bild von der Oberfläche des Queckſilbers machen.

Die Zurückſtralung von der innern Fläche durchſichtiger Körper iſt bey kleinen Neigungswinkeln ungemein ſtark, weil hiebey die Brechung gar nicht mehr ſtatt findet, ſondern ganz in Zurückwerfung übergeht. Dies hatte ſchon Edwards (Philoſ. Trans. Vol. LIII. p. 229.) bemerkt. Leute, die ſich unter Waſſer befinden, ſehen daher die Bilder der Dinge unter demſelben an der Oberfläche beſonders ſchön und deutlich. Von der innern Waſſerfläche wird, vom kleinſten Neigungswinkel an bis zu einem gewiſſen Winkel, der größte Theil der Stralen vielleicht eben ſo ſtark, als von Metallſpiegeln, oder Queckſilber, zurückgeworfen und das übrige verſchlucket, ſo daß die Oberfläche inwendig ganz dunkel ſcheint. Wird der Neigungswinkel um ein Paar Grade größer, ſo hört die ſtarke Reflexion mit einemmale auf, die meiſten Stralen werden in die Luft hinaus gebrochen, und nur wenige verſchluckt. Bey noch größern Neigungswinkeln wird des reflectirten Lichts immer weniger, ſo daß die faſt ſenkrechten Stralen beynahe alle herausgehen, und faſt gar keine mehr verſchluckt werden, daher die Oberfläche eben ſo durchſichtig wird, als ſie es von der andern Seite iſt, wenn nemlich das Licht von außen hineingeht.

Daß Stralen, die unter gewiſſen Winkeln aus Waſſer in Luft gehen wollen, zurückgeworfen werden, hat ſchon Kepler (Dioptr. Prop. 13.) bemerkt. Eben ſo iſt es auch mit Stralen, die aus Glas in Luft gehen wollen, wenn der Neigungswinkel kleiner als 49° 49′ iſt. Darauf gründet ſich ſchon Newtons Vorſchlag, in ſeinen Teleſkopen ſtatt des kleinen Spiegels ein gläſernes Prisma zu gebrauchen, ſ. Spiegelteleſkop (oben S. 137. 138). Wenn die Stralen innerhalb ſolcher Prismen unter einem Winkel

von 10, 20 bis 30 Grad auf die gemeinschaftliche Fläche des Glases und der Luft fallen, so ist die Zurückstralung fast so stark, als am Queckſilber, indem auf drey Viertel der Stralen reflectirt, und die übrigen verschluckt werden. Wird aber der Neigungswinkel größer, als 49° 49′, so nimmt die Menge des reflectirten Lichts plötzlich ab, und die Oberfläche wird mit einemmale durchsichtig. Im Wasser ist dieser Winkel etwa 41° 32′, und in jedem Mittel hängt seine Größe von dem Brechungsverhältnisse ab.

Die Eigenschaft, das Licht zu verschlucken, welche sich an den Oberflächen durchsichtiger Körper findet, ist, wie es scheint, vor Bouguer von Niemandem bemerkt worden. Dieser Gelehrte folgert daraus, daß Newton's Behauptung, als ob die Lichtstralen blos durch den Anstoß gegen die materiellen Theile der Körper verschluckt oder entkräftet würden, nicht gegründet sey. Denn solcher Theile, sagt er, müßten in einem langen Striche Wassers weit mehrere, als eben beym Ausgange aus Wasser in Luft, angetroffen werden. Er glaubt daher, daß dieses Verschlucken von einer blos an der Oberfläche befindlichen Kraft bewirkt werde, welche vermuthlich eben diejenige sey, die das Licht zurückwirft, bricht und beuget.

Von dieser Eigenschaft der Oberflächen giebt Bouguer noch einen andern Beweiß. Er betrachtete ein Täfelchen durch ein längliches Stück Glas, und ein anderes durch vier ein wenig aus einander gerückte Stücken, die zusammen genau dieselbe Länge, wie jenes, hatten. Sie waren gegen die Täfelchen unter einem Winkel von 75° geneigt. Aus der Vergleichung der Entfernungen der Täfelchen von dem Lichte, das sie erleuchtete, fand er, daß das Licht durch die sechs Reflexionen an den drey letzten Glasstücken in dem Verhältnisse von 360000 zu 243049 geschwächt ward, also durch jedes in dem Verhältnisse von 1000 zu 877. Nun hatte er durch andere Versuche bestimmt, daß die Reflexion an der Vorderfläche dieser Glasstücken bey einem Neigungswinkel von 75° den 36sten Theil, die an der Hinterfläche den 27sten bis 28sten Theil des Lichts wegnehme. Jene ließ also von 1000 Stralen 972 übrig, welche durch diese

auf 936 vermindert wurden. Da aber nur 877 wirklich durchgiengen, so zeigte sich ein Verlust von 59 Stralen, welche ohngefähr den 16ten Theil des ganzen Lichts ausmachen. Dieser Verlust kömmt von der Hinterfläche her, welche auch bey großen Neigungswinkeln noch fortfährt, so zu wirken, als ob sie nicht ganz durchsichtig wäre. Bey ähnlichen Versuchen fanden sich zwar nicht genau dieselben Resultate; doch bewiesen sie immer, daß Licht verlohren gehe, selbst bey fast senkrechten Stralen. Es schien, daß man die Größe dieses Verlusts im Durchschnitte auf $\frac{1}{27}-\frac{1}{28}$ des Lichts, eben so groß, wie den von der Hinterfläche reflectirten Theil, setzen könne.

Fast zugleich mit Bouguer, aber mit weit mehr systematischem Geiste und mehr Stärke in der mathematischen Berechnung, hat diese Gegenstände Lambert (Photometria, sive de mensura et gradibus luminis, colorum et umbrae. Aug. Vindel. 1760. 8.) behandelt. Der zweyte Theil dieses vortrefflichen Werks beschäftiget sich mit den Veränderungen, die das Licht beym Durchgange durch durchsichtige Körper, besonders durch Glas, leidet. Völlig durchsichtige Körper wären solche, die gar kein Licht zurückwürfen und verschluckten. Da es dergleichen gar nicht giebt, so mögen schon die völlig durchsichtig heißen, die nur kein Licht verschlucken. Die Menge des reflectirten Lichts hängt nicht von der Undurchsichtigkeit, sondern von der Dichte des durchsichtigen Körpers und des daran grenzenden Mittels ab. Licht, das aus Wasser in Glas geht, wird weniger zurückgeworfen, als das aus Luft in Glas geht, und beym Durchgange aus dem dichtern Mittel ins dünnere wird mehr zurückgeworfen, als in dem gegenseitigen Falle. Völlig klares Wasser und sehr schwarze Dinte in irdene, inwendig schwarz glasurte, Gefäße gethan, stellten das Bild des heitern Himmels beyde gleich hell dar, daß es also gar nicht auf die größere oder geringere Undurchsichtigkeit ankömmt.

Das von Glastafeln durchgelassene, reflectirte und verschluckte Licht vergleicht Lambert durch ein sehr sinnreiches Verfahren weit genauer und mathematischer, als Bou-

guer. Würde gar kein Licht verſchluckt, und wäre das Verhältniß des einfallenden und reflectirten Lichts an der Vorderſeite einer Glastafel 1 : q, an der Hinterſeite 1 : p, ſo müßte die Menge des ſämmtlichen von beyden Flächen reflectirten Lichts $M = \frac{q+p}{1+p}$, die Menge des durchgehenden $N = \frac{1-q}{1+p}$, und beyder Summe = 1, der Menge des einfallenden Lichts, ſeyn. Er berechnet nun ferner die Menge des von mehrern hinter einander liegenden Glastafeln reflectirten Lichts, bey demſelben Einfallswinkel auf die erſte derſelben, und findet noch immer in unbeſtimmten Ausdrücken, wie bey einem einzigen Glaſe das Verhältniß des reflectirten und durchgelaſſenen Lichts beſchaffen iſt, wenn bey demſelben Einfallswinkel mehrere hinter einander geſtellte Gläſer das zurückgeworfene Licht dem einfallenden gleich machen. Er ſucht auch die Grenzen, zwiſchen welche p und q unabhängig von den Verſuchen fallen müſſen, und ſieht deren Mittel als einen Werth an, der von dem wahren nicht viel unterſchieden ſeyn kan.

Hierauf geht er zu Verſuchen über. Er zog auf einer Tafel einen ſchwarzen Strich einer Linie breit, ſtellte darüber eine Glastafel, und ſuchte den Ort ſeines Auges, wo ihm das durch Reflexion geſehene Bild des einen Theils vom Striche gleich aſchfarbig, wie das durch die Brechung geſehene, ſchien. Er fand für dieſen Ort den Neigungswinkel der einfallenden Stralen $14\frac{1}{2}°$. Für mehrere hinter einander geſetzte Glastafeln gaben die Verſuche folgende Neigungswinkel:

1 Glastafel	$14\frac{1}{2}°$	4 Glast.	31°	7 Glast.	43°
2 ——	22	5 ——	35	8 ——	47
3 ——	27	6 ——	39	9 ——	$50\frac{1}{2}$

Aus den vorher angeſtellten Rechnungen folgte, daß bey völlig durchſichtigen Gläſern das von dem erſten dieſer Gläſer, ohne die übrigen, reflectirte Licht, nach der Reihe der angegebnen Winkel $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$ u. ſ. w. des einfallenden iſt, z. B. beym Neigungswinkel 27°, $\frac{1}{4}$ des auffallenden,

daher das gebrochne die übrigen $\frac{3}{4}$ ausmacht. Hieraus ergiebt sich für diese Winkel das Verhältniß M : N, wovon Lambert zeigt, daß es nicht merklich fehlen könne, wenn auch gleich die zu den Versuchen gebrauchten Gläser nicht völlig durchsichtig sind, weil die Verschluckung des Lichts zwar die absoluten Größen M und N, aber nicht ihr Verhältniß, merklich ändern kan.

Um nun noch zu finden, wie eigentlich p und q von den bestimmten Größen der Winkel abhängen, geht Lambert tiefer in die newtonische Theorie der Brechung und Zurückwerfung ein, betrachtet die Curve, welche der Lichtstral beschreibt, und findet durch eine nach den Erfahrungen eingerichtete Hypothese vermittelst der Integralrechnung eine Formel, aus welcher, wenn man die Versuche zu Hülfe nimmt, und den Einfallswinkel (das Complement des Neigungswinkels zu 90°) $= \gamma$ nennt,

$$\log.(1 - q) = -0{,}0087241.\ \text{sec.}\ \gamma^2$$
$$\log.(1 - p) = -0{,}0199966.\ \text{sec.}\ \gamma^2$$

folgt. Diese Formeln geben für die oben bestimmten Winkel Resultate, welche von den wirklich beobachteten nur sehr wenig abweichen. Für die Neigungswinkel von 10 zu 10 Graden erhält man daraus folgende Tabelle:

Neigungswinkel	q	p	M	N
10°	0,4862	0,7766	0,7108	0,2892
20	0,1578	0,3204	0,3622	0,6378
30	0,0772	0,1653	0,2070	0,7930
40	0,0474	0,1046	0,1376	0,8624
50	0,0337	0,0705	0,0973	0,9027
60	0,0264	0,0585	0,0802	0,9198
70	0,0225	0,0499	0,0690	0,9310
80	0,0203	0,0450	0,0624	0,9376
90	0,0199	0,0448	0,0619	0,9381

Hieraus erhellet, daß die Menge des reflectirten Lichts gegen das einfallende an der Hinterfläche des Glases weit größer ist, als an der Vorderfläche, wie auch Bouguer schon fand, obgleich das, was dieser letztere von den Ver-

ältnissen herausbringt, gegen Lamberts Untersuchungen
) gut als Nichts ist. Uebrigens kan man aus der lam-
ertischen Tafel, wenn man sie auf wirkliche Fälle anwen-
en will, nur die Verhältnisse M: N brauchen; um die
bsoluten Größen M und N zu haben, müßte man vorher
ie Menge des verschluckten Lichts, auf welche hier nicht
esehen ist, kennen und abziehen. Bezeichnet man als-
ann den Rest durch 10000, so werden von diesen Stralen,
enn sie z. E. senkrecht auffallen, 199 von der Vorder-
äche, und aus den übrigen 9801 (im Verhältnisse von 1
u 0,0448) noch 439 von der Hinterfläche reflectirt werden;
on diesen 439 reflectirt die Vorderfläche (in dem nemlichen
Verhältnisse) wieder 19, und läßt 420 durch. Da die
brigen Zurückwerfungen ganz unbeträchtlich werden, so
nacht das sämmtliche durch die Vorderfläche reflectirte
icht 199 + 420 = 619 aus; und die übrigen 9381 Stra-
en gehen durch die Hinterfläche aus.

Daß aber der Verlust des verschluckten Lichts sehr be-
rächtlich seyn müsse, zeigt sich daraus, weil schon zwey
ittelmäßig durchsichtige Gläser im Stande sind, das senk-
echt durchgehende Licht auf die Helfte des einfallenden zu
ringen, da sich doch aus dem Vorigen berechnen läßt,
aß das reflectirte Licht bey einer Anzahl von x Glä-
ern $= \frac{x}{15,1533+x}$ sey, daß also 15 Glastafeln es noch
icht völlig auf $\frac{1}{2}$ bringen würden, wenn keine Verschlu-
kung vorgienge. Wie groß dieser Verlust bey senkrechtem
Durchgange durch mehrere Gläser sey, hat Lambert gleich-
alls untersucht, und die Resultate darüber in eine Tabelle
ebracht, welche ich bereits beym Worte Durchsichtig-
eit (Th. I. S. 644.) mitgetheilt habe.

Im dritten Theile der Photometrie trägt Lambert die
Berechnung des von undurchsichtigen Körpern, besonders
on Spiegeln, zurückgeworfenen Lichts vor. Von dem auf
olche Körper fallenden Lichte wird nur ein Theil so zurück-
esandt, als wenn sie eine völlig glatte Oberfläche hätten;
in Theil wird wegen der Ungleichheiten nach allen Seiten

ſin ſenkrecht; ein Theil, der in die Blätchen an der Oberfläche des Körpers dringt, giebt von dieſen neue Strahlen, und giebt dem Körper ſeine Farbe; ein Theil endlich geht im Körper ſelbſt verlohren. Es werden hierüber zweyerley Hauptſächliche theoretiſche Unterſuchungen angeſtellt. Was die Verſuche anbetrift, ſo erleuchtete Lambert durch ein dichtkommne eine weiſſe Wand beſtrichene, beſchattete einen Theil derſelben, und ſah ſodann dieſen Theil heut lichter von der Durchſtrahlung, als vorher. Das lichtſtralende Spiegelbild, von der Wand, ſah dann auf dem Spiegel, und von da auf die Wand faſt ſenkrecht. Hiebey fand er nun, daß von 10000 auffallenden Strahlen 4648 verſchluckt, und nur 1352 zurückgeworfen worden. Das Durchſcheinen verſchlucke ohngefähr ein Drittel des ſenkrecht einfallenden Lichts, wiewohl es etwas mehr zu thun ſcheinet, wenn die Strahlen nicht durch Glas, ſondern unmittelbar aus der Luft, darauf fallen.

Das übrige in dem Verſuche enthält Vergleichungen der Helligkeit des erleuchteten und des erleuchteten undurchſichtigen Körpers, deſſen Oberfläche rauh iſt. Hiebey wird unter Helligkeit eines Körpers die Menge der zurückgeworfnen lichtſtralen verſtanden, wenn die Menge der einfallenden durch Eins ausgedrückt wird. Der höchſte Grad der Weiſſe zahlende Arbeloid = 1 werde demnach vorgekommen, der alles auffallende weiſſe nicht wieder zurückſendete, hergegen es aber nicht giebt. Lambert findet die Weiſſe der Körper durch einen verſchiednen Verſuch, vermittelſt einer von einerlichtflamme ſenkrecht erleuchteten Ebne, deren Bild hinter einem linſenglaſe in einer ſolchen Entfernung aufgefangen wird, daß die Helligkeit am Orte des Bildes der Helligkeit der Ebne ſelbſt von den gerade auffallenden lichte gleich iſt. Durch dieſen Weg beſtimmt er die Weiſſe eines Bauch Papier von der mittlern Gattung = $\frac{2}{3}$, einer ungeleimten Wand = $\frac{1}{3}$, eines ordentlich beſtrichnen Papiers = $\frac{3}{4}$, u. ſ. w. Durch Hülf ſich auch die Menge der vorher zurückgeworfnen Strah-

len unterſuchen, wenn man die Menge der einfallenden rothen = 1 ſetzt u. ſ. w.

Noch einiges hiemit Zuſammenhängende findet man in dem Artikel Licht, unter dem Abſchnitte Stärke des Lichts (Th. II. S. 883. u. f.).

Uebrigens handeln von den Wirkungen der Zurückſtralung von ebnen und krummen Flächen die Artikel: Spiegel, Hohlſpiegel, Brennſpiegel, Paraboliſcher Spiegel u. a.

Käſtner Anfangsgründe der Katoptrik, in den Anfangsgründen der angewändten Mathematik. Erſte Abtheil. Göttingen, 17[illegible]0. 8. §. 8. u. f. S. 237. u. f.

Prieſtley Geſchichte der Optik, durch Klügel, S. 219. u. f. S. 293 — 322.

Montucla Hiſt. des mathematiques. To. II. P. IV. L. IX. Art. 6.

Briſſon Dict. raiſonné de Phyſique, Art. *Reflexion de la lumiere.*

Zurückwerfungsebne, Planum reflexionis, *Plan de réflexion.* Die ebne Fläche, welche bey der Zurückwerfung der bewegten Körper (und des Lichts) durch den Weg des auffallenden Körpers (oder des einfallenden Lichtſtrales) und das Einfallsloth geht. In dieſer Ebne bleibt auch der Weg des abprallenden Körpers (und der zurückgeworfene Lichtſtral) ſ. Zurückwerfung, Zurückwerfung der Lichtſtralen. Dieſer Umſtand erleichtert die Zeichnung der Figuren, welche ſich auf Reflexion beziehen. Man zeichnet auf das Papier den Weg des einfallenden Körpers und das Einfallsloth; ſo geht auch der Weg des reflectirten Körpers in der Ebne des Papiers fort, welche hiebey die Zurückwerfungsebne vorſtellt.

Zurückwerfungswinkel, Reflexionswinkel, Angulus reflexionis, *Angle de réflexion.* Gemeiniglich verſteht man unter dieſer Benennung den Winkel CBE oder x, Taf. XXVII. Fig. 102., welchen bey der Zurückwerfung der Körper der Weg des abprallenden Körpers BC mit der reflectirenden Fläche BE macht. Dieſer Winkel iſt dem Ge-

ſetze der Zurückwerfung gemäß jederzeit dem Winkel ABD oder o gleich, welcher letztere hier insgemein der Einfallswinkel genannt wird.

In der Lehre vom Lichte und der Zurückſtralung iſt es ſchicklicher, unter dem Namen des Einfallswinkels das Complement von o, d. i. den Winkel FBA oder u zu verſtehen, welchen der einfallende Stral AB mit dem Einfallslothe FB macht, ſ. Einfallswinkel. Will man alsdann das Geſetz der Zurückſtralung noch ſo ausdrücken, daß man ſagt, der Reflexionswinkel ſey dem Einfallswinkel gleich, ſo muß man auch unter Reflexions- oder Zurückwerfungswinkel denjenigen, den der abprallende Stral mit dem Einfallswinkel macht, d. i. FBC oder y, verſtehen. Es iſt nemlich u=y und o=x. Dieſen Sprachgebrauch hat Erxleben in den Anfangsgründen der Naturlehre beobachtet.

Es herrſcht aber in dieſen Benennungen bey den optiſchen Schriftſtellern eine große Verſchiedenheit. Herr Klügel nennt ſehr ſchicklich u den Einfallswinkel, o den Neigungswinkel. Nach dieſer Art, ſich auszudrücken, wäre der Zurückwerfungswinkel x dem Neigungswinkel gleich. Aber Bouguer, Lambert, Käſtner (Katoptrik, 11.) nennen o den Einfallswinkel, ſo daß dieſer Name hier in einem andern Sinne, als bey der Brechung, gebraucht wird, wo er den Winkel des einfallenden Strals mit dem Einfallslothe, oder u, bezeichnet. Es kömmt auf Benennungen ſo viel nicht an, wenn nur Jeder gehörig beſtimmt, was er darunter verſtanden wiſſen wolle.

Zuſammendrückung, ſ. Verdichtung.

Zuſammenhang, ſ. Cohäſion.

Zuſammenkunft, ſ. Aſpecten.

Zuſammenſetzung, Syntheſis, Compoſitio, *Compoſition*. Die Verbindung mehrerer Theile zu einem einzigen Ganzen oder Körper. Da die Theile der Körper von doppelter Art, entweder unter ſich und mit dem Ganzen gleichartig, oder ungleichartig, ſeyn können, ſ. Theile der Körper; ſo giebt es auch eine doppelte Art der Zu-

ſammenſetzung. Werden gleichartige oder mechaniſche Theile durch bloßes Nebeneinanderlegen und Cohäſion ſo verbunden, daß das Ganze mit den Theilen ſelbſt einerley Natur und Beſchaffenheit behält, ſo heißt dies eine Zuſammenhäufung (aggregatio, ſynthelis mechanica); werden hingegen ungleichartige oder chymiſche Beſtandtheile durch wechſelſeitige Verwandſchaft ſo vereiniget, daß ſie einander auflöſen, und ein neues Product von ganz anderer Beſchaffenheit erzeugen, ſo heißt dies eine Miſchung (mixtio, ſyntheſis chymica).

Einige Schriftſteller brauchen das Wort Zuſammenſetzung nur für Miſchung allein, und ſetzen es der Zuſammenhäufung oder Mengung entgegen.

Zuſammenſetzung der Kräfte und Bewegungen, Compoſitio virium et motus, *Compoſition des forces et du mouvement*. Aus dem Zuſammenkommen mehrerer Bewegungen, deren Richtungen Winkel mit einander machen, entſteht eine Bewegung nach einer andern zwiſchen die vorigen fallenden Richtung, welche man eine zuſammengeſetzte Bewegung nennt. Und weil man ſich jede Bewegung als Wirkung einer Kraft gedenken kan, ſo folgt hieraus ganz natürlich, daß es Fälle giebt, wo zwo oder mehr zuſammenkommende Kräfte, welche nach verſchiedenen Richtungen treiben, gerade ſo wirken, wie eine einzige Kraft, welche nach einer gewiſſen zwiſchen jene fallenden Richtung wirkte.

Wenn z. B. im Körper A. Taf. IV. Fig. 60. zwo gleichförmige Bewegungen zugleich hervorgebracht und unterhalten werden, deren eine ihn in einer gewiſſen Zeit durch den Raum AB. die andere in eben der Zeit durch AC führen würde, ſo entſtehet aus beyden zuſammen eine neue ebenfalls geradlinichte Bewegung, die ihn in eben der Zeit durch AD, die Diagonallinie des Parallelogramms ABCD, führet, ſ. Bewegung, zuſammengeſetzte (Th. I. S. 348.). Stellt man ſich nun die Bewegungen durch AB und AC als Wirkungen von Kräften vor, deren Richtungen nach AB und AC gehen, und deren Größen ſich, wie

AB und AC verhalten, so wird man sich wie oben den Rechte auch die zusammengesetzte Bewegung durch AD als die Wirkung einer Kraft vorstellen können, deren Richtung nach AD geht und deren Größe sich zu den beyden vorigen, wie AD zu AB und zu AC, verhält. Man wird also hie einen Fall haben, in welchem zwey zusammenkommende Kräfte so wirken, wie eine dritte Kraft, die sich aus jenen nach den Regeln der zusammengesetzten Bewegungen bestimmen läßt. Diese Verbindung mehrerer einfachen Bewegungen zu einer zusammengesetzten, oder mehrerer Kräfte zu einer einzigen, die eben so wirkt, wie jene alle zusammen, heißt Zusammensetzung der Bewegungen oder der Kräfte. Den den Kräften insbesondere heißen auch die zusammenkommenden selbst und ihre Richtungen die Seiten, die aus ihnen zusammengesetzte Kraft, und ihre Richtung die mittlere Richtung.

Was nun die Zusammensetzung der Bewegungen betrifft, so ist die Möglichkeit dazu in vorstehender Lehre der Bewegung zusammengesetzter bewiesen worden. Also hängt hier von einem Grundsatze (Th. II. §. 343.) ab, der theils an sich sehr evident ist, theils auch durch Versuche hinlänglich worden kann.

Insgemein findet man sonst die Evidenz des Grundsatzes, als die Bestätigung derselben durch Versuche, noch lange statt, als man eine unverbrüchliche Gleichförmigkeit der Bewegungen durch AB und AC supponirt, die selbst alsdann noch vorhanden ist, wenn gleich die Wege AB und AC nicht wirklich beschrieben werden. Denn die Erklärung der Stärke, welche Th. I. §. 345. gegeben worden, setzt voraus, die Bewegung nach AB führe den Körper in der Helfte der Zeit durch $AB = cd = \frac{1}{2}AB$, in Diritel durch $\frac{1}{3}AB$, im Viertel durch $\frac{1}{4}AB$ u. s. w. eben so führe die Bewegung nach AC in der Helfte der Zeit durch $AC = \frac{1}{2}AC$, im Diritel durch $\frac{1}{3}AC$ u. s. w. wirklich oder nicht, sondern in der Helfte der Zeit die halbe Diagonale $Ad = \frac{1}{2}AD$, u. s. w. beschreibe. Da dieser supponirten immer unverändert bleibenden Stärke der Bewegung jeder der Grundsatz ab, daß der Körper durch

edes Zeittheils ſich nirgend anders, als in irgend einem Punk-
e der Diagonale AD befinden könne. Auch in den Verſuch,
eichen Taf. IV. Fig. 61. vorſtellt, wird eben dieſe Gleich-
örmigkeit erſt durch die Veranſtaltungen hineingebracht,
ndem die Walze E gleichförmig fortgerollt, und dadurch
nmittelbar ſowohl ein gleichförmiger Fortgang nach der
Richtung AB, als auch ein gleichförmiges Abwickeln des
Fadens und Niederſinken nach AC bewirkt wird. Es iſt
lſo die Frage, ob dieſe beſtändige Gleichförmigkeit auch in
er Natur ſelbſt ſo nothwendig vorhanden ſey, als es bey
ieſem Grundſatze ſupponirt, und beym Verſuche durch die
Veranſtaltungen bewirkt wird.

Mit andern Worten läßt ſich dieſes ſo ausdrücken. Es
t zwar kein Zweifel, daß der Körper A, Taf. IV. Fig. 60.
ie Diagonale AB beſchreiben wird, wenn man ihn wirklich
n jeder Stelle ſeines Weges gleich ſtark und gleich ſchnell
ach Richtungen fortſchiebt, die mit AB und AC parallel
nd. Aber es iſt die Frage, ob er noch eben das thun
ird, wenn ihm die Geſchwindigkeiten nach AB und AC
los im Punkte A mitgetheilt werden, und man ihn als-
ann ſich ſelbſt überläßt, ohne auf ſeine Bewegung weiter
u wirken? Genau betrachtet iſt doch das letzte etwas an-
ers als das erſte. Aber die Evidenz des Grundſatzes und
er Verſuch ſind nur auf das erſte anwendbar.

Man hat daher diejenigen mit Recht getadelt, welche
en Grundſatz von der zuſammengeſetzten Bewegung ohne
llen weitern Beweis allzuweit ausgedehnt, und die ganze
Mechanik daraus herzuleiten geſucht haben. Dahin gehört
Varignon, und ſelbſt **Newton**, welcher in ſeinen Prin-
ipien die Theorie des Winkelhebels auf den Satz von zu-
ammengeſetzten Bewegungen und Kräften gründet, ſ.
Winkelhebel. Es bleibt zwar wahr, daß man keinen
Grund ſieht, warum die Gleichförmigkeit der Bewegungen
der Sollicitationen nach AB und AC während der Be-
egung durch AD wegfallen oder ſich ändern ſollte; aber
ies iſt immer noch nicht genug, um einen mathematiſchen
Beweis eines ſo wichtigen Grundgeſetzes auszumachen.

Andere, z. B. **Daniel Bernoulli** (Comment. acad. ſc. Petropol. T. I.) und **d'Alembert** (Traité de Dynamique. à Paris, 1743. 4. p. 22.) haben Beweiſe zu geben verſucht, die auch für den Fall gelten ſollten, wenn der Körper während der Bewegung ganz ſich ſelbſt überlaſſen bleibt. Gegen Bernoulli's Demonſtration iſt erinnert worden, ſie ſey zu weitläufig und enthalte unerwieſene Vorausſetzungen. D'Alembert ſtellt ſich vor, der Körper liege auf einer Fläche, die ſich in einem Falze der Bewegung nach AB gleichförmig entgegenſchiebe, während der Falz ſelbſt mit der Fläche zugleich der andern Bewegung nach AC ebenfalls gleichförmig entgegengeſchoben werde. Hiebey müßte der Körper A in abſoluter Ruhe bleiben, weil ſeine beyden Bewegungen durch die entgegengeſetzten, die ihm die Fläche giebt, gerade aufgehoben werden. Weil nun die Fläche geſchoben werden ſoll, d. h. weil immerfortwirkende Kräfte ſie gleichförmig bewegen ſollen, ſo wird ſie ſich nach der Diagonale DA bewegen, und der Körper, der in abſoluter Ruhe iſt, wird auf ihr die Linie AD beſchreiben. Hierin liegt aber offenbar Vorausſetzung deſſen, was erwieſen werden ſoll (petitio principii). Denn indem ich annehme, der Körper A bleibe in abſoluter Ruhe, muß ich ſchon vorausſetzen, daß ſeine Bewegung dem gleichförmigen Fortſchieben der Fläche durch DA gerade entgegengeſetzt ſey, d. i. daß er ſich, wenn die Fläche ruhete, gleichförmig durch AD bewegen würde.

Noch einen andern Verſuch eines ſolchen Beweiſes finde ich beym **Briſſon**. Man ſetze, zwo Kräfte nach AB und AC wirken eine gewiſſe Zeit hindurch auf den Punkt A, und verlaſſen ihn hernach, ſo iſt gewiß, daß er wenigſtens während der Zeit, da die Kräfte wirken, die Diagonale AD beſchreiben wird. Verlaſſen ihn nun dieſe Kräfte, ſo wird er vermöge der Trägheit in der angefangenen Diagonale gleichförmig fortgehen, die Zeit, durch welche die Kräfte gewirkt haben, mag lang oder kurz geweſen ſeyn. Da alſo auf die Länge dieſer Zeit nichts ankömmt, und ſie weder in der Richtung, noch in der Geſchwindigkeit der Bewegung etwas ändert, ſo folgt, daß der Körper auch ſelbſt

in dem Falle die Diagonale beſchreiben muß, wenn dieſe Zeit unendlich klein iſt, oder wenn er von den beyden Kräften nur einen augenblicklichen Stoß bekommen hat. Man wird aber auch in dieſem Beweiſe den Fehler bald bemerken. Es iſt kein Zweifel, daß die Bewegung in der Diagonale durch Trägheit gleichförmig fortdauert, wenn ſie einmal **angefangen hat**: daß aber beym augenblicklichen Stoße dieſe Bewegung wirklich **angefangen werde**, folgt daraus noch nicht, und iſt doch eigentlich das, was hier erwieſen werden ſollte.

Es läßt ſich alſo der Grundſatz der zuſammengeſetzten Bewegung in der gehörigen Strenge nur auf ſolche Bewegungen anwenden, bey welchen der Körper von immer fortwirkenden Kräften, die ihn nie verlaſſen, ſtets gleichförmig, oder wenigſtens immer in gleichem Verhältniſſe, nach der Richtung AB und AC fortgeſchoben wird. Mit dieſer Einſchränkung aber würde ſeine Brauchbarkeit ſehr gering ſeyn. Man wünſcht in den Unterſuchungen der Mechanik nicht blos ſolche Bewegungen, wie hier erfordert werden, ſondern überhaupt alle gleichförmige Bewegungen zuſammenzuſetzen; noch mehr, man wünſcht den Satz auch auf **Zuſammenſetzung der Kräfte** auszudehnen, indem man die Größe jeder Kraft durch die gerade Linie oder durch den Weg ausdrücken will, durch welchen ſie den Körper binnen einer gewiſſen Zeit mit gleichförmiger Bewegung treiben würde. Dieſe Erweiterung darf man ſich wohl nicht ohne Beweis verſtatten, wie dies von ſo vielen mechaniſchen Schriftſtellern geſchehen iſt, welche den Grundſatz in der größten Allgemeinheit angenommen, und die Theorie des Hebels ſammt der ganzen übrigen Statik und Mechanik darauf gegründet haben.

Herr **Käſtner** (Progr. Vectis et compoſitionis virium theoria evidentius expoſita. Lipſ. 1753. 4.) hat daher dieſe Lehre ganz anders geordnet, und die Zuſammenſetzung der Kräfte in vollkommner Strenge gerechtfertigt, indem er ſie auf die Theorie des Hebels gründet. Er erweiſet zuerſt das Geſetz des Gleichgewichts am geradlinichten Hebel, ſo wie es beym Worte **Hebel** (Th. II. S. 568 u. f.) vorge-

tragen wird, gründet darauf die Theorie des Winkelhebels, und beweiſet daraus, daß, wenn man Taf. XXVII. Fig. 87. auf den Richtungen zwoer Kräfte P, Q, von dem Punkte M an, wo ſie einander ſchneiden, zwo Linien MT, MV nimmt, die ſich, wie die Kräfte P, Q, verhalten, und das Parallelogramm MTCV unter dieſen Linien ergänzt, alsdann die Diagonale deſſelben MC die **mittlere Richtung** ſey, d. h. daß die beyden Kräfte P, Q, nach den Richtungen MP, MQ, zuſammen den Punkt M eben ſo ſollicitiren, wie eine einzige Kraft, welche auf ihn nach der Richtung MC wirkte, ſ. **Winkelhebel.**

Es iſt nun noch zu erweiſen übrig, daß dieſe **mittlere** nach MC wirkende Kraft (wenn ſie eben ſo **viel** thun ſoll, als die beyden äußern MT, MV) auch der Größe oder Stärke nach, der Diagonale MC proportional ſeyn müſſe, d. h. daß ſie ſich zu den beyden äußern Kräften, wie MC zu MT und MV, verhalten müſſe. Dieſen Beweis führt Herr Käſtner auf folgende Art.

Taf. XXVII. Fig. 103. wirken auf M zwo Kräfte, deren Richtungen und Größen durch die Linien MT und MV ausgedrückt werden. Ergänzt man alſo das Parallelogramm MTCV, ſo giebt deſſen Diagonale MC dem vorigen gemäß die mittlere Richtung an. Man fragt nun nach der Größe dieſer nach MC gerichteten Kraft, welche gerade eben ſo viel, als MT und MV zuſammen, wirken ſoll. Geſetzt, dieſe Größe ſey = x.

Nun ſtelle man ſich die Verlängerung von CM als einen Faden Mc vor, ſo wird an dieſem Faden eine Kraft nach Mc ziehen können. Wenn dieſe nun gerade den Punkt M zurückhalten ſoll, daß ihn die Kräfte MT und MV nicht nach MC treiben, ſo muß ſie der mittlern Kraft entgegengeſetzt und gleich, mithin auch = x ſeyn.

Weil aber die drey Kräfte x, MT, MV einander an M gerade im Gleichgewichte erhalten ſollen, ſo kan man auch x und MT als ein paar äußere anſehen, aus denen eine mittlere entſtehen muß, die mit MV das Gleichgewicht hält, folglich MV gerade entgegengeſetzt ſeyn muß. Alſo

Vorerinnerung.

Das physikalische Wörterbuch, dessen Hauptinhalt ich, meinem Plane und Versprechen gemäß, mit diesem vierten Theile beschließe, hat eine so günstige Aufnahme gefunden, daß ich mir wohl mit der Hofnung schmeicheln darf, meinen Zweck dabey nicht ganz verfehlt, und durch Ausarbeitung desselben etwas zur Beförderung und Ausbreitung des erhabnen Studiums der Natur beygetragen zu haben. Ich müßte ganz ohne Gefühl gewesen seyn, wenn ich in dem Beyfalle des Publikums und in den Urtheilen der einsichtsvollen Gelehrten, welche dieses Buch öffentlich empfohlen haben, nicht den kräftigsten Antrieb gefunden hätte, auch auf die letztern Theile desselben allen möglichen Fleiß zu verwenden. Hoffentlich wird man wenigstens mein Bestreben nach Vollständigkeit, Ordnung, gründlicher Behandlung der Gegenstände und Deutlichkeit des Vortrags nirgends vermissen, wenn auch schon die Ausführung selbst manche sichtbare Mängel an sich trägt, und weit unter dem Ideale zurückbleibt, das meiner Einbildungskraft beym ersten Anfange des Werks vorschwebte.

Vor allem andern ist meine Arbeit an den letztern Theilen durch die zahlreiche Menge neuer Entdeckungen, Versuche, Muthmaßungen und Systeme erschweret worden, welche bey den schnellen Fortschritten der Wissenschaft während der letztern fünf Jahre zu dem ohnehin schon so großen Vorrathe des über die Natur Erfahrnen und Gedachten hinzugekommen sind. In einigen sehr wichtigen physikalischen Lehren, z. B. der von Wärme und Feuer, von Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers u. a. m. haben während dieses Zeitraums die herrschenden Vorstellungsarten und Meinungen mehr, als einmal, abgewechselt; bald sind durch neue Erfahrungen Sätze aufgestellt worden, welche großen Beyfall zu verdienen und über die dunkelsten Fächer ein unerwartetes Licht zu verbreiten schienen; bald hat man durch widersprechende Erfahrungen diese Sätze wiederum zweifelhaft zu machen gesucht. So war bey der Vollständigkeit, die ich suchte, von Zeit zu Zeit manches Neue aufzunehmen, bisweilen auch das bereits Aufgenommene wieder abzuändern und aus einem andern Gesichtspunkte darzustellen. Dies ist so weit gegangen, daß ich nicht selten um neuer Beobachtungen oder Vorstellungsarten willen ganze Artikel, noch unmittelbar vor ihrem Abdrucke, umgearbeitet habe.

Dieſe während der Arbeit hinzugekommenen Ergänzungen haben in einem alphabetiſch geordneten Werke der Natur der Sache nach nicht allemal denjenigen ſchicklichen Platz finden können, an welchem ſie der Leſer vielleicht am erſten ſuchen wird; oft iſt es ſogar nicht möglich geweſen, ſie mit dem, was bereits in den vorhergehenden Theilen über ebendenſelben Gegenſtand geſagt war, in den gehörigen Zuſammenhang zu bringen. Es iſt hieraus hin und wieder ein gewiſſer mir ſehr unangenehmer Mangel an Concinnität entſtanden, den man z. B. bey Vergleichung der Artikel **Feuer** im zweyten, und **Wärme** im vierten Theile, gar leicht wahrnehmen wird. Ueberdies hat noch eine ziemliche Anzahl der neuſten Beobachtungen und Bemerkungen gänzlich wegbleiben müſſen, weil für dieſelben im letzten Theile ſchlechterdings keine ſchickliche Stelle mehr zu finden war.

Um dieſen Mängeln, ſo viel in meinen Kräften ſteht, abzuhelfen, werde ich in einem noch hinzuzufügenden fünften Theile nicht nur die nöthigſten Ergänzungen, Zuſätze und Berichtigungen in alphabetiſch geordneten Artikeln nachfolgen laſſen, ſondern auch, nach dem Beyſpiele des Macqueriſchen chymiſchen Wörterbuchs, in einem genau ausgearbeiteten Realregiſter bey jedem Worte auf alle Stellen ver-

weiſen, welche die dazu gehörigen oder damit verwandten Gegenſtände und Sätze betreffen, um dadurch den Leſern die Bequemlichkeit zu verſchaffen, daß ſie alles, was von einem Gegenſtande oft unter mehrern Artikeln vorkömmt, und was ſie ſonſt nicht allezeit da, wo ſie es zuerſt ſuchen, möchten finden können, zuſammen überſehen und nach Gefallen am gehörigen Orte nachſchlagen können. Zugleich werde ich auch Regiſter der lateiniſchen und franzöſiſchen Kunſtwörter nebſt dem Vorſchlage einer Ordnung mittheilen, in welcher die Artikel des ganzen Werks als ein zuſammenhängendes Lehrbuch der Phyſik geleſen werden können.

Dieſen die Supplemente und Regiſter enthaltenden Theil hoffe ich mit der Oſtermeſſe des künftigen Jahres zu vollenden, und dadurch meiner Arbeit denjenigen Grad der Vollſtändigkeit und Brauchbarkeit zu geben, den ich nach den Umſtänden der Zeit und meiner Lage nur immer zu erreichen fähig bin, und nach welchem ich mit dem möglichſten Fleiße zu ſtreben für Pflicht halte. Leipzig, im Monat Julius, 1791.

D. Johann Samuel Traugott Gehler.

iebt MV verlängert, Mu die Diagonale des Parallelo-
ramms unter den äußern Kräften x und MT.

Man ſetze nun, Mc ſolle = x ſeyn, ſo daß das genann-
e Parallelogramm McuT werde; ſo muß der Punkt c ſo
iegen, daß cu = MT = CV, und weil der Punkt u in der
erlängerten Linie VM ſeyn muß, ſo iſt MVC = Muc (als
Wechſelswinkel zwiſchen Parallelen) auch CMV = cMu (als
Vertikalwinkel), mithin iſt auch MCV = Mcu, und die
Dreyecke MCV und Mcu, welche einerley Winkel und die
gleichen Seiten CV und cu haben, decken einander. Folg-
ich iſt Mu = MV, und Mc = MC = x. Alſo ſtellt die Dia-
gonale MC nicht nur die Richtung, ſondern auch die Grö-
ße der mittlern Kraft zu den beyden äußern MT, MV vor,
welches zu erweiſen war.

**Wenn daher ein Punkt von zwoen Kräften zu-
gleich getrieben wird, welche ſich den Richtungen
und Größen nach, wie die Linien MT, MV verhal-
ten, ſo wiederfährt ihm eben ſoviel, als ob ihn nur
eine Kraft triebe, deren Richtung und Größe durch
die Linie MC (die Diagonale des Parallelogramms
MTCV) ausgedrückt wird.** So laſſen ſich Kräfte völ-
lig nach eben den Regeln, wie Bewegungen, zuſammenſetzen.

Die mittlere Kraft MC kan nie ſo groß ſeyn, als die
Summe der beyden äußern Kräfte MT + MV, weil die
Diagonale eines Parallelogramms jederzeit kürzer iſt, als
die Summe ſeiner beyden Seiten. Es geht alſo bey der
Zuſammenſetzung allemal etwas von der Summe der Kräfte
verlohren. Man überſieht dieſes ſehr deutlich, wenn man
die Zerlegung zu Hülfe nimmt, von der unter einem eignen
Artikel gehandelt worden iſt. Es laſſen ſich nemlich die
Kräfte MT, MV, jede in ein paar andere zerlegen, wovon
allemal die eine der mittlern MC parallel, die andere auf
MC ſenkrecht iſt. Die beyden auf MC ſenkrechten werden ein-
ander entgegengeſetzt und gleich, heben ſich alſo beym Zuſam-
menkommen gerade auf; und es bleiben nur die beyden mit
MC parallelen übrig, welche zuſammen MC ſelbſt ausma-
chen. Die Verminderung oder der Abgang von der Sum-
me der äußern Kräfte entſteht durch die wechſelſeitige Auf-

hebung jener einander entgegengeſetzten Theile. Dieſe Verminderung iſt ſtärker, wenn der Winkel der äußern Kräfte TMV groß iſt, oder wenn ihre Richtungen weit aus einander gehen; ſie iſt hingegen geringer, wenn der genannte Winkel klein iſt, oder die Richtungen beyder äußern Kräfte mehr **conſpiriren**.

Sind die äußern Kräfte MT = p, MV = q nebſt dem Winkel ihrer Richtungen TMV = k bekannt, ſo giebt die Trigonometrie die mittlere Kraft, oder

$$MC = r\,(p^2 + q^2 - 2pq \cdot \cos k)$$

ingleichen $\sin TMC = \frac{q \cdot \sin k}{MC}$ und $\sin VMC = \frac{p \cdot \sin k}{MC}$.

Auch verhalten ſich p und q, wie die Sinus von VMC und TMC. **Die äußern Kräfte verhalten ſich verkehrt, wie die Sinus der Winkel, die ſie mit der mittlern machen.** Ferner

$$MC : p = \sin k : \sin VMC$$
$$MC : q = \sin k : \sin TMC,$$

oder: Die mittlere Kraft verhält ſich zu jeder äußern, wie der Sinus des Winkels beyder äußern zum Sinus des Winkels der **andern** äußern mit der mittlern.

Kommen drey und mehrere Kräfte zuſammen, ſo kann man zuerſt zwo davon zuſammenſetzen, dann die daraus entſtandene mittlere Kraft, als eine äußere betrachtet, mit der dritten, u. ſ. f. zuſammenſetzen.

Sollen drey Kräfte gerade im Gleichgewichte ſtehen, ſo müſſen jede zwo derſelben zuſammengeſetzt, eine mittlere geben, die der dritten genau gleich und entgegengeſetzt iſt. Denn nur unter dieſer Bedingung wird die vereinte Wirkung jedes Paares derſelben durch die dritte gerade aufgehoben. So ſtehen Fig. 103. MT, MV, Mc im Gleichgewichte, die ſich den Größen und Richtungen nach mit den drey Seiten MT, TC, CM des Dreyecks MTC vergleichen laſſen. Dies iſt **Stevins** bekannter Grundſatz des Gleichgewichts dreyer Kräfte, ſ. **Gleichgewicht** (Th. II. S. 503.).

Bringen die Kräfte keine gleichförmigen, sondern ver-
nderte Bewegungen hervor, so kan man dieselben wenig-
ens in unendlich kleinen Zeittheilchen als gleichförmig an-
hen, und aus der Zusammensetzung der Elemente des
Weges Differentialgleichungen für dieselben herleiten. Auf
olche Art findet man bald, daß die zusammengesetzte Be-
egung **geradlinicht** bleibt, wenn die äußern Kräfte nur
mmer parallel, und die Geschwindigkeiten, die sie an jeder
Stelle des Weges erzeugen, in einerley Verhältnisse blei-
en. Aendern sich hingegen die Richtungen, oder die Ver-
ältnisse der Geschwindigkeiten, so wird der Weg eine
rumme Linie, deren Natur aus jenen Differentialglei-
ungen gefunden werden muß. So bleibt Zusammen-
tzung der Kräfte und Bewegungen immer der Grund,
uf welchen die meisten Untersuchungen der höhern Mecha-
ik, selbst bey krummlinichten Bewegungen, gebaut wer-
en müssen. Beyspiele hievon geben die Artikel: **Central-
ewegung**, **Fall der Körper** auf krummen Linien,
Wurf u. a.

Die Wege MT, MV, MC, welche in gleichen Zeiten
nit gleichförmiger Bewegung zurückgelegt werden, verhal-
en sich, wie die Geschwindigkeiten, mit denen sie beschrie-
en werden. Sie drücken daher durch ihre Verhältnisse
egen einander nicht blos Verhältnisse der Bewegungen
nd Kräfte, sondern auch der **Geschwindigkeiten** aus.
lso kan man auch **Geschwindigkeiten** zusammensetzen,
. h. sich vorstellen, der Punkt M, dem die beyden Ge-
hwindigkeiten MT und MV zugleich mitgetheilt werden,
ekomme dadurch die Geschwindigkeit MC.

Da sich jede gerade Linie als eine Diagonale unzählich
ieler Parallelogrammen ansehen läßt, so kan man jede ge-
adlinichte gleichförmige Bewegung, jede Kraft und jede
Geschwindigkeit auf unzählich mannichfaltige Art als ein
Resultat zwoer andern Bewegungen, Kräfte oder Geschwin-
igkeiten ansehen, deren Richtungen und Größen allemal
urch die beyden Seiten eines dieser Parallelogrammen
usgedrückt werden, s. **Zerlegung der Kräfte und Be-
wegungen.**

Dieß lehren fast unbestreitlich Erfahrung an natürlichen Anmerkungen. Ich will den Raum meiner Schrift nicht mit die vorne anhin berühren hier anzuführen. Ich will nur einiger wenigen, gleichsam zur Probe, gedenken, und beschreiben, die man etwas mehrers und vollständigers finden kann beym Muschenbroek (Introd. ad philos. nat. Tom. I. §. 572 fqq.) finden.

Wenn z. B. ein Schiff in einer gegebenen Zeit vom Strome allein durch W, W, W, W allein durch MT getrieben, so führen es beyde zusammen in eben der Zeit durch MC. Wenn den Winde ein Segel entgegengestellt, auf welchen gröbere Fläche er mit mehr Macht wirken kan, so wird die Bewegung durch MT verhindert, und dadurch die Diagonale MC hindert die Bewegung als vor nicht gehindert. Stellt man das Segel dem Winde schief entgegen, wie CE, Tof. XXVII. Fig. 104. gegen die Richtung des Windes VD schief ist, so läßt sich zerlegen der Druck des Windes in zwo gerigen, deren eine mit CE parallel läuft, und gar nicht auf Segel wirkt, die andere aber auf CE senkrecht steht, und durch das Perpendikel CF ausgedrückt werden mag. Diese letztere Kraft wirkt allein, und würde das Schiff, wenn das Wasser gar nicht widerstünde, fortreiben nach der Richtung DG fortreiben. Allein da sie aber DG widerstrebt nach zwo Richtungen zerlegen, deren eine DE auf die durch den Schwerpunkt G gehende Axe des Schiffes fast den Bild ist perpendicular ist, die andere aber DH dem Kiele parallel läuft. Nun kan man den Widerstand des Wassers so ansehen, als ob er gegen die ganze Seitenfläche AL, mit welcher sich das Schiff gegen das Wasser anlehnet, gerichtet, und also die Kraft oder Bewegung nach DE gerade entgegengesetzt wäre. Ist also dieser Widerstand so groß, daß er die Bewegung nach DE gerade aufhebt, so bleibt ganz allein die Kraft FG übrig, welche das Schiff parallel mit dem Kiele BA fortreibt, nach welcher Richtung das Wasser wegen der senkrechten Gestalt des Schiffs nun nig oder gar keinen Widerstand thun kan. Weil aber in der That die nur zum Theil, nicht ganz, aufgehoben, und gegen FG noch einiger Widerstand vom Wasser entgegen

wird, so ist der wahre Weg des Schiffs nicht ganz mit FG parallel, sondern weicht von DA etwas zur Seite ab, und nimmt die Richtung DL, welche von der Richtung des Kiels um den Winkel BDL (*angle de la derive*) abweicht.

Auf ähnliche Art läßt sich erklären, wie das Schiff vermittelst des Steuerruders regiert werde, welches sich um den Punkt B am Hintertheile drehen läßt. Giebt man nemlich dem Steuerruder eine schiefe Stellung, indem das Schiff vorwärts geht, so stößt die Fläche des Ruders schief gegen das Wasser, welches eben so viel ist, als ob das Wasser nach der entgegengesetzten Richtung AB einen Stoß gegen die schief gestellte Fläche ausübte. Von diesem Stoße wirkt auf die Fläche nur der auf sie senkrechte Theil, und dieser läßt sich wiederum in zween Theile zerlegen, deren einer dem Ziele AB gleichlaufend, der andere auf selbigen senkrecht ist. Jener Theil hält den Fortgang des Schiffs nach der Richtung BA etwas auf. Dieser treibt den Punkt B seitwärts, bewirkt dadurch eine Drehung des Schiffs um seinen Schwerpunkt, und macht, daß das Vordertheil A nach der andern Seite geht, und das ganze Fahrzeug dadurch gelenkt wird.

Hierauf beruhet auch die Einrichtung der Fähren oder fliegenden Brücken, welche an einem Seile so befestiget sind, daß der Strom sie nicht mitnehmen kan, übrigens aber gegen die Richtung des Stromes schief gestellet, und so durch die Gewalt desselben von einem Ufer zum andern getrieben werden (s. **Leupold** Theatrum pontificiale. Leipz. 1726. fol. Cap. XX. Tab. XL. *Muſſchenbroek* Introd. To. I. §. 578.). Aus ähnlichen Gründen werden die papiernen Drachen vom Winde gehoben, s. **Drache, elektrischer**, die Flügel der Windmühlen umgedreht, und horizontale Räder mit schief eingesetzten Blechen vom Rauche, so wie die gewöhnlichen Radventilatoren in den Fenstern vom Luftzuge, umgetrieben.

Ueber Gewichte, die an Fäden ziehen und sie nach verschiedenen Richtungen spannen, hat **Newton** (Arithmetica universalis. Probl. Geometr. 48. 49.) sinnreiche Untersuchungen angestellt, welche sich auf Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte gründen, und von **Mylius** (Acta

Acad. Elect. Scient. utilium Erfordinae, To. I. Erf. 1757. 8. art. V.) erläutert worden ſind. Man kan die Muſkelfaſern als ſolche Fäden anſehen, und daraus die Berechnungen über die Kraft der Muſkeln herleiten, wovon beym Worte **Muſkeln** (Th. III. S. 297 u. f.) Beyſpiele vorkommen. Wie das Wunderbare, welches die angeblich ſtarken Männer durch Aufhebung großer Laſten u. dgl. verrichten, auf mechaniſchen Vortheilen beruhe, die ſich aus Zuſammenſetzung und Zerlegung der Kräfte verſtehen laſſen, zeigt **Deſaguliers** (Courſe of experimental Philoſ. Vol. I. Annot. lect. 4. p. 255).

Ueberhaupt giebt es wenig mechaniſche Unterſuchungen, welche nicht durch dieſe Lehren entweder ganz begründet, oder doch wenigſtens erleichtert würden. Als Beyſpiele will ich nur die Theorien der ſchiefen Fläche, ſamt allem, was davon abhängt, aller krummlinichten Bewegungen, der Ebbe und Fluth, der Perturbationen im Laufe der Himmelskörper u. ſ. w. anführen, worüber die von dieſen Gegenſtänden handelnden Artikel nachgeſehen werden können.

v. Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. natur. To. I. §. 572 ſqq.

Käſtner Anfangsgr. der Mechanik. Göttingen, 1780. §. §. 60 u. f. S. 31 u. f.

Briſſon Dictionn. raiſonné de phyſ. Art. *Compoſition du mouvement.*

Zuſammenziehung, ſ. Verdichtung.

Zweyſchattichte, Amphiſcii, *Amphiſcians.* Die Bewohner der heißen Zone, deren Schatten im Mittage bald nordwärts, bald ſüdwärts fällt. Für jeden Ort der heißen Zone giebt es im Jahre zween Tage, an welchen die Sonne im Mittage durch den Scheitel geht, wenn nemlich die Abweichung der Sonne der Polhöhe oder geographiſchen Breite des Orts gleich wird; an dieſen Tagen ſind die Bewohner des Orts **unſchattricht.** Zwiſchen dieſen Tagen aber geht die Sonne in dem einen Theile des Jahres ſüdwärts, im andern nordwärts des Scheitels durch den Mittagskreis, und die Schatten fallen in jenem Theile nach Norden, in dieſem nach Süden, daher die Benennung

Zwey-

Zweyschattichte entstanden ist. Beym **Varenius** (Geogr. gen. To. III. c. 17. prop. 3.) heißen die Bewohner dieser Orte aus den angeführten Gründen Ascii - Amphiscii.

Zwischenmittel, Intermedium, *Interméde, Corps intermédiaire.* Mit diesem allgemeinen Namen belegt man die Materien, vermittelst deren sich Wirkungen von einem Körper zu einem andern entfernten fortpflanzen, es mag nun dieses durch wirklichen Uebergang einer Materie von einem Orte zum andern (Emission, Emanation), oder durch Stoße in den Theilchen der Materie fortgepflanzte Stöße oder Schwingungen (Vibration) geschehen. So ist die Luft das Zwischenmittel, wodurch der Schall vom schallenden Körper zu unserm Ohre gelangt. Das Sehen geschieht durch ein Zwischenmittel, das wir Licht nennen, s. **Licht, Emanationssystem, Vibrationssystem.** Ob es **Wirkungen in die Ferne** ohne Zwischenmittel (actiones in distans) gebe, ist ungewiß: in vielen Fällen, wie z. B. bey der Gravitation, bemerken wir zwar kein Zwischenmittel; es folgt aber darum noch nicht, daß in der That keines vorhanden sey.

In der Lehre von den chymischen Verwandtschaften wird unter einem **Zwischenmittel** (corpus approprians) ein Stof verstanden, der zween andere, die mit einander nicht unmittelbar in Verwandtschaft stehen, durch seine Verwandtschaft mit beyden, vereiniget, s. **Verwandtschaft** (oben S. 475).

Zwischenräume der Körper, Poren, Pori, Intervalla, Interstitia corporum, *Pores, Interstices des corps.* Die Räume, welche innerhalb der Grenzen eines Körpers von der ihm eignen undurchdringlichen Materie nicht ausgefüllt werden, sondern zwischen den materiellen Theilen leer bleiben. Dergleichen sind z. B. die Löcher eines Schwammes, und die unzählbaren Oefnungen, mit welchen man dünne Queerschnitte von Hölzern jeder Art durchbohrt findet, wenn man dieselben durchs Mikroskop betrachtet. Diese Zwischenräume dienen entweder fremden,

zum Körper selbst nicht mit gehörigen Materien, z. B. der Luft, oder noch feinern Stoffen, zum Aufenthalte, oder sie sind von aller Materie leer. Im letzten Falle machen sie dasjenige aus, was man **zerstreute Leere** (vacuum disseminatum) nennet, s. **Leere**. Wahrscheinlich aber werden die sichtbaren Zwischenräume größtentheils von der Materie des den Körper umgebenden Mittels, z. B. Luft, Wasser u. s. w. ausgefüllt.

Ein Körper, der sein ganzes Volumen ohne alle Zwischenräume völlig mit seiner undurchdringlichen Materie ausfüllte, würde **vollkommen dicht** und für jeden andern noch so feinen Stof impermeabel seyn. Dergleichen Körper aber kennen wir nicht. Daher findet nie vollkommene Dichte, wohl aber größere oder geringere Dichte statt, je nachdem der Körper unter eben demselben Volumen, z. B. im Raume eines Cubikzolls, mehr Materie und weniger Zwischenräume, oder weniger Materie bey mehr Zwischenräumen enthält. Da die Menge der Materie durchs Gewicht erkannt wird, so ist ein Körper dichter, oder hat weniger Zwischenräume, als ein anderer, wenn er unter eben demselben Volumen mehr wiegt, oder wenn er specifisch schwerer ist, als der andere, s. **Dichte, Masse, Schwere, specifische**. Platina und Gold sind unter allen bekannten Körpern die schwersten und dichtesten, haben also in Vergleichung mit andern die wenigsten Zwischenräume; inzwischen sind sie dennoch von einer vollkommenen Dichte und Impermeabilität sehr weit entfernt, indem sie sich nicht allein vom Wärmestof, sondern auch von Auflösungsmitteln, z. B. vom Königswasser, durchdringen lassen.

Musschenbroek (Introd. ad philos. nat. To. I. §. 91.) führt von der Porosität aller Körper, welche in unsere Sinne fallen, folgende Beweise an:

1. Dünne Blättchen vom reinsten Golde werden, gegen das Licht gekehrt, durchsichtig gefunden, und sehen wie ein grünes Glas aus. Schon das bloße Auge, noch mehr das Mikroskop, zeigt in dünnen Blättchen Gold, Silber, Messing, Zinn unzählbare kleine Löcher. Das angenehm-

ſie Schauſpiel gewähren Queerſchnitte von Zweigen, die man mit dem Federmeſſer ſo dünn als möglich ſchneidet. Jede Art von Gewächſen, von den härteſten Hölzern bis zu den zärteſten Pflanzen, zeichnet ſich durch eine eigenthümliche Anordnung ihrer Zwiſchenräume aus. Die Theile der thieriſchen Körper ſind dichter, und haben nicht ſo weite und häufige Poren.

2. Da kein Körper durch die materiellen Theile des andern dringen kan, ſo muß jede Maſſe, welche von andern Stoffen durchdrungen wird, nothwendig porös ſeyn. Nun dringt das Licht durch alle dünne Körper, weil man dünne Scheiben von allen Stoffen im Mikroſkope durchſcheinend findet; es dringt ſogar durch dickere. Wenn man den Finger vor die Oefnung im Laden des verfinſterten Zimmers hält, ſo läßt er das Sonnenlicht, wie Horn, durchſcheinen, und eben ſo werden die dichten und harzigen Knoten im Holze durchſcheinend. Ueberdies werden alle feſte und flüßige Körper vom Feuer erwärmt; es muß alſo der Wärmeſtof ſie alle, und zwar nicht ihre undurchdringliche Materie, ſondern ihre Zwiſchenräume, durchdringen, und aus denſelben wieder herausgehen können. Auch die Ausflüſſe der ſympathetiſchen Dinten, welche durch Holz, durch viele Lagen Papier, Metallblättchen u. d. gl. hindurchgehen, und unſichtbare Schrift lesbar machen, beweiſen die Poroſität aller dieſer Körper.

3. Es giebt ſogar dichtere Flüßigkeiten, welche durch andere Körper dringen. **Homberg** (Hiſt. de l'ácad. roy. des ſc. 1713. p. 409.) bereitete ein Spießglas, das an gelindem Feuer wie Wachs floß, und auf eine Silberplatte gelegt, durch die Hitze ins Silber, wie Waſſer in Löſchpapier, eindrang, ohne ein Loch zu machen. Queckſilber zieht ſich in Gold, Silber, Kupfer, Meſſing, Zinn, Bley, wie in einen Schwamm, ein, dringt in Salben gebracht in die Haut des menſchlichen Körpers, und ſchwitzt mit Hülfe des Drucks durch Leder. Das Waſſer durchdringt alle thieriſche Häute, und macht ſie weich und biegſam; auch zieht es ſich in alle Theile der Pflanzen, deren Nahrung es ausmacht oder mit ſich führt; es dringt in Zucker, Salze,

Sand, Erden und in die meiſten gepülverten Subſtanzen, ja ſogar in einige Steine, z. B. in den Marmor. Der Marmor iſt ſo porös, daß man ganze ungefärbte Stellen deſſelben durch Spiritus, worinn Harze aufgelöſet ſind, oder durch Ueberziehung mit geſchmolzenem Wachs, Terpentin, Pech, Maſtix ꝛc. mit dünnen Pigmenten vermiſcht, buntfleckig färben kan. Scheidewaſſer nimmt die Bäumchen und Bilder aus den Dendriten hinweg, und zeigt, daß der Agat, der es in ſich zieht, ſehr porös ſey. Oele dringen in Schwefel und in einige Steine.

4. Auch flüßige Materien dringen in einander ein, und ſind daher porös. Man ſchütte in eine kleine gläſerne Flaſche mit einem langen und engen Halſe, die ſich mit einem Glasſtöpſel verſchließen läßt, zwey Drittel Vitriolöl, thue ein Drittel Waſſer hinzu, verſchließe die Flaſche, ſchüttle alles wohl um, und verhüte ſorgfältig, daß nichts verfliege. Die Miſchung wird ſtark aufbrauſen, und wenn ſich Hitze und Brauſen gelegt haben, ein kleineres Volumen, als vorher, einnehmen, weil Waſſer und Vitriolöl wechſelſeitig eines in des andern Zwiſchenräume eindringen. Etwas ähnliches geſchieht, wenn man zwey Drittel Waſſer mit einem Drittel Weingeiſt vermiſcht, wodurch beyde Liquoren ſich um $\frac{1}{20}$ des ganzen Volumens zuſammenziehen; auch, wenn man Waſſer mit Salpetergeiſt, Salzgeiſt und zerfloſſenem Weinſteinſalz, oder Eſſig mit Sodaſalzlauge vermiſcht, nach **Hook's**, **Hawksbee's** (Phyſico-mechanical exper. Append. Exp. 13.), und **Reaumür's** (Hiſt. de l'acad. roy. des ſc. 1733. p. 25. ſqq.) Verſuchen. Daß die Luft von allen flüßigen Materien, welche ſie in ſich ziehen, durchdrungen werde, iſt daraus klar, weil Flüßigkeiten, die eine merkliche Menge Luft eingeſogen haben, dennoch am Volumen wenig oder gar nicht zunehmen.

Die Größe, Menge und Geſtalt der Poren iſt in den meiſten Körpern nach der verſchiedenen Art und Beſchaffenheit derſelben verſchieden, wie die mikroſkopiſchen Beobachtungen zeigen. Vornehmlich gewährt die Betrachtung der Pflanzen viel Vergnügen, worüber man **Malpighi** (Anatome plantarum. Lond. 1676. fol. Tab. V. VI.),

Leeuwenhoek (Epiſtol. 29. Continuat. III. Epiſt. 74. Cont. V. Epiſt. 88.) und Adams (Micrograph. illuſtrata. Tab. XLVIII - LI.) nachſehen kan. Die Vergrößerungsgläſer zeigen in manchen Körpern eine ſolche Menge und Größe der Zwiſchenräume, daß man faſt zweifelhaft wird, ob ſie aus maſſiven Theilen beſtehen, wie z. B. im Kork, den Schwämmen und den leichten Hölzern.

Wenn wir einen einzigen in die Sinne fallenden Körper ohne alle Zwiſchenräume fänden, ſo würde es möglich ſeyn, Verhältniſſe der Poroſität aller Körper anzugeben. Denn geſetzt, ein ſolcher vollkommen dichter Körper von der Größe eines Cubikzolles wöge ein Pfund, und ein anderer von eben der Größe nur $\frac{1}{2}$ Pfund, ſo müßten die Zwiſchenräume im letztern die Helfte ſeines Raumes einnehmen, und nur die andere Helfte könnte mit undurchdringlicher Materie erfüllt ſeyn. Auf eben dieſe Art könnte man allezeit genau wiſſen, wie viel Raum die Materie, und wie viel die Zwiſchenräume in jedem Körper einnähmen; bis jetzt aber kennen wir noch keinen vollkommen dichten Körper, und können alſo hierüber nichts beſtimmen.

So ſchwer das Gold iſt, ſo iſt es dennoch ſehr porös: man nehme einſtweilen an, die Zwiſchenräume deſſelben machten die Helfte ſeines Volumens aus, und die andere Helfte beſtehe aus dichter Materie. Nun iſt das Waſſer bey gleichem Volumen $19\frac{1}{4}$mal leichter, als Gold; es muß ſich alſo im Raume des Goldes $19\frac{1}{4}$mal mehr Materie, als im Raume des Waſſers, befinden. Wenn nun die im Raume des Goldes vorhandene Materie die Helfte deſſelben ausmacht, ſo muß die im Raume des Waſſers vorhandene noch $19\frac{1}{4}$mal weniger betragen, und es müſſen ſich die Zwiſchenräume im Waſſer zu dem Theile, den die ſolide Materie ausfüllt, wie $38\frac{1}{2}$ zu 1 verhalten. Der Kork iſt $11\frac{1}{2}$mal leichter, als Gold; mithin muß ſich nach eben dieſen Schlüſſen die Summe der Zwiſchenräume im Korke zu dem ſoliden Theile, wie 163 zu 1 verhalten. Wer ſollte wohl glauben, daß es ſo wenig Materie in den Körpern gebe? Und vielleicht haben ſie deren in der That noch viel

weniger, als der eben gemachte Uebersschlag angeben scheinet.

Um sich einen Begriff von den Körpern und ihren Zwischenräumen zu machen, stelle man sich mehrere durchlöcherte Siebe über und an einander liegend vor, in welch denen eine Masse entstehen, welche von allen Seiten und nach meisten Richtungen mit vielen durch und durch gehenden Oeffnungen durchbohret ist. Durch eine solche Masse den seine Theile ungehindert durchgehen können, so Staub und Pulver ungehindert durch ein Sieb geht, von seine Theile keine, als die im Siebe befindlichen Löcher sind. Da nun alle Körper solchen Löchern gleich sind, lassen sich hieraus viele sonst unbegreifliche Wirkungen und Erscheinungen erklären. Wenn man ein reines und glattes Stück Glaser mit noch so viel Speichel befeuchtet und wieder, über flüchtige Schmeerflüsse hält, so wird es in kurzer Zeit ganz schwarz; indem der flüchtige Theil des Speichels durch den Poren des Papiers und Glases in dem Siller dringet. Die Ausflüsse des Menschen und anderer Thierkörpern Schädlungen dringen ohne Schwierigkeit durch die Zwischenräume häuserner Wände. Weingeist dünster durch die Poren hölzerner Gefäße u. s. w.

Dennoch zeigen sich dieser Erscheinungen, welche auf von der Größe der Zwischenräume allein abhängen. Denn dringen sehr feine Materien dennoch gar nicht in gewisse Körper ein, obgleich die Poren der letztern weit größer sind, als nöthig wäre, die kleinsten Theilgen jener zu lassen und durchzulassen. Die Zwischenräume des Korks sind ungemein viel größer, als die kleinsten Theilchen des Wassers oder Weines; dennoch dringen diese Letztern nicht durch den Kork, und aus Flaschen, die mit Kork versehen sind, läuft, wenn man sie umkehrt, nicht ein Tropfen aus. Durch dasselbige Zeuge, so weit auch ihre Zwischenräume sein mögen, dringt doch das Wasser nicht; ist es auch doch daher sehr schicklich zu Regenmänteln gebrauchen. Die Phänomene scheinen durch die Anziehung gehoben zu werden. Denn es bringt das nicht nicht durch eine Körper, deren Zwischenräume ohne alle Vergrößerung

größer sind, als die Lichttheilchen im Emanationssystem angenommen werden können; da es hingegen andere weit dichtere Körper, z. B. Glas, Bergkrystall, Diamant, ganz leicht durchdringt.

Kork und Tannenholz, als die leichtesten Hölzer, sind in dünne Scheibchen zerschnitten, am geschicktesten, unter dem Mikroskop die bewundernswürdige Menge der Zwischenräume, die in den Körpern vorhanden sind, nebst ihrer Gestalt und Anordnung zu entdecken. D. Hook hat schon in seiner Mikrographie hierüber merkwürdige Beobachtungen angestellt. In einem Stücke Kork von $\frac{1}{18}$ Zoll Länge lassen sich 60 Zellen in gerader Linie zählen, woraus folgt, daß es deren in der Länge eines Zolles 1080, und wenn man sie von cubischer Gestalt annimmt, in einem Cubikzolle über 1259 Millionen geben müsse. Diese leeren Zellen sind nur durch äußerst feine Scheidewände getrennt, welche einzig und allein die solide Substanz des Körpers ausmachen.

Es ist unmöglich zu bestimmen, wie viel Raum diese geringe Summe der soliden und undurchdringlichen Materie noch einnehmen würde, wenn sie ohne alle Zwischenräume mit vollkommner Dichte zusammengepreßt wäre. Daß aber dieser Raum sehr wenig betragen würde, ist leicht abzusehen. **Priestley** (Disquisitions relating to Matter and Spirit. London, 1778. 8. p. 17.) sagt ganz richtig, man finde nichts Widersprechendes darinn, daß die ganze solide Materie des Sonnensystems in einer Nußschale Platz haben könne; so groß sey selbst in den dichtesten Körpern der leere Raum in Vergleichung mit ihren soliden Bestandtheilen. In der That wird man dieser Behauptung, so paradox sie immer scheinen mag, keinen Erfahrungssatz entgegenstellen können, weil sich unsern Sinnen schlechterdings nichts vollkommen Dichtes darstellt. Aber hieraus mit Priestley zu folgern, daß es gar keine undurchdringliche Materie gebe, ist doch ein unverzeihlicher Sprung im Schließen, bey dem man auf einmal allen sinnlichen Schein vergessen und ganz über das Gebiet der Physik hinausgehen muß. Aus dem, was die Beobachtungen lehren,

läßt sich nur schließen, daß es weniger Materie gebe, als man nach dem ersten Anscheine vermuthen sollte; nicht aber, **wie viel** es deren, oder daß es **gar keine** gebe. Herr **de Lüc** (Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen; a. d. Frz. Leipzig, 1781. gr. 8. I. Band. S. 9.) antwortet darauf sehr gründlich, so wenig man auch solide Materie brauchen möge, um das Weltgebäude zusammenzusetzen, so brauche man doch immer **Etwas**, und ohne dieses Etwas könne man sich weder **Körper**, noch **Bewegung** gedenken. „Soll es Bewegung geben, sagt er, „so ist doch nothwendig, daß sich **Etwas** bewege: Wirk„samkeit ohne Substanz ist überall eine Chimäre."

v. Muſſchenbroek Introd. ad philoſ. nat. To. I. §. 91. ſeqq.

Briſſon Dict. raiſonné de phyſ., Art. *Pores.*

Ende.

Fig. 4.

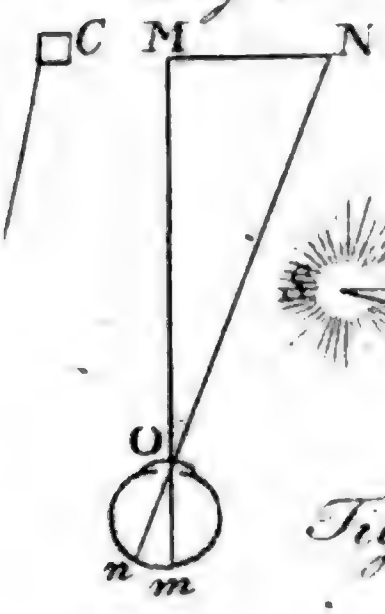
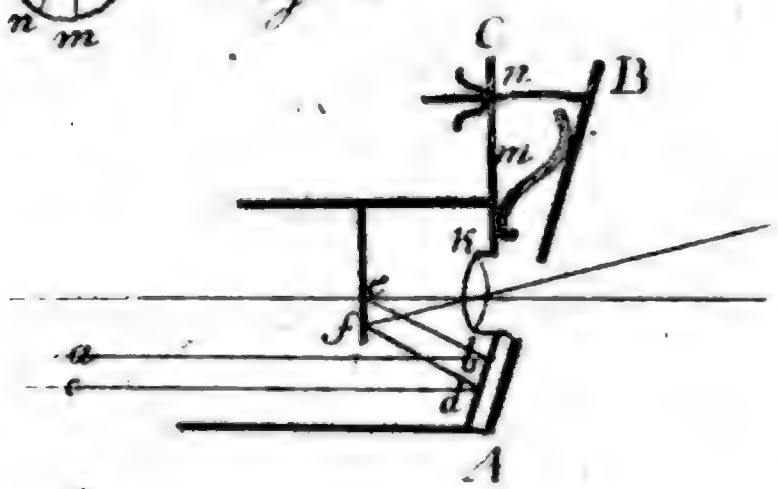


Fig. 5.

Fig. 10.



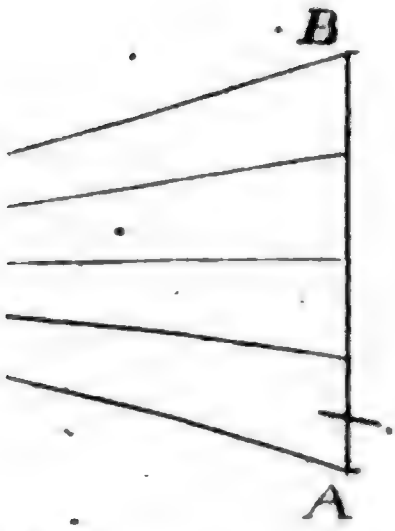


Fig. 17.

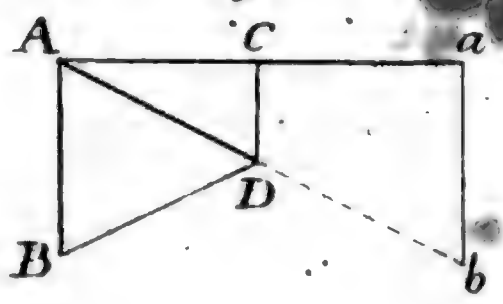
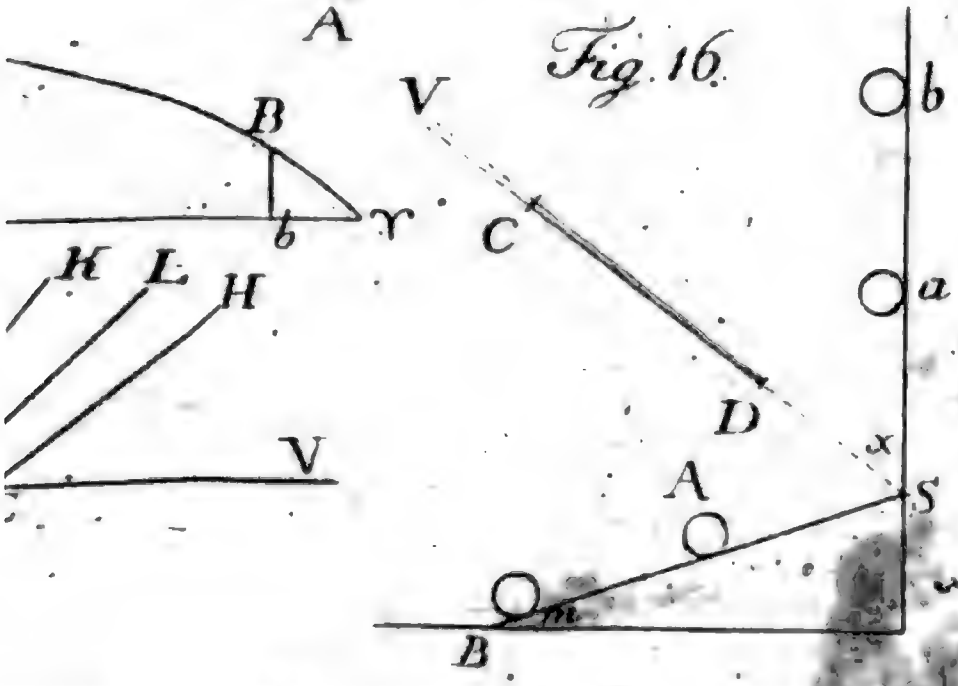


Fig. 16.



Taf. XXIII.

a b c

B

A C

Fig 25.

a b c

D. B F

A C

g. 22.

L Y

N z Q S X

V

T

O

M z Q S X

L Y

g. 23.

L

N

s

A n T K

C I O

b

M s

Fig. 39.

L

a

O

P

N C. M

A D B

Fig. 38.

A Q

A

S I

R K

4 B

N

B M

D

O P

D

Tf

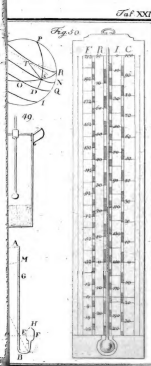


Fig 1
Fig 2
F
B
I
C
40
M
G
H
E
F
B

Fig 58.

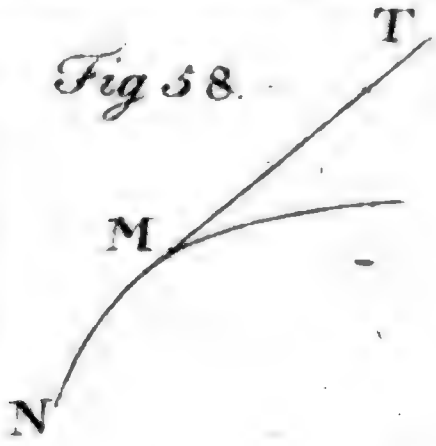
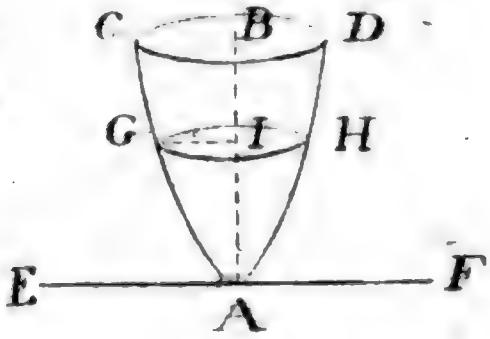


Fig. 59.



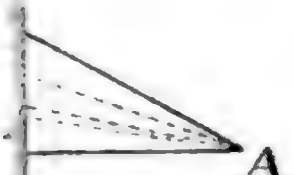


Fig. 61.

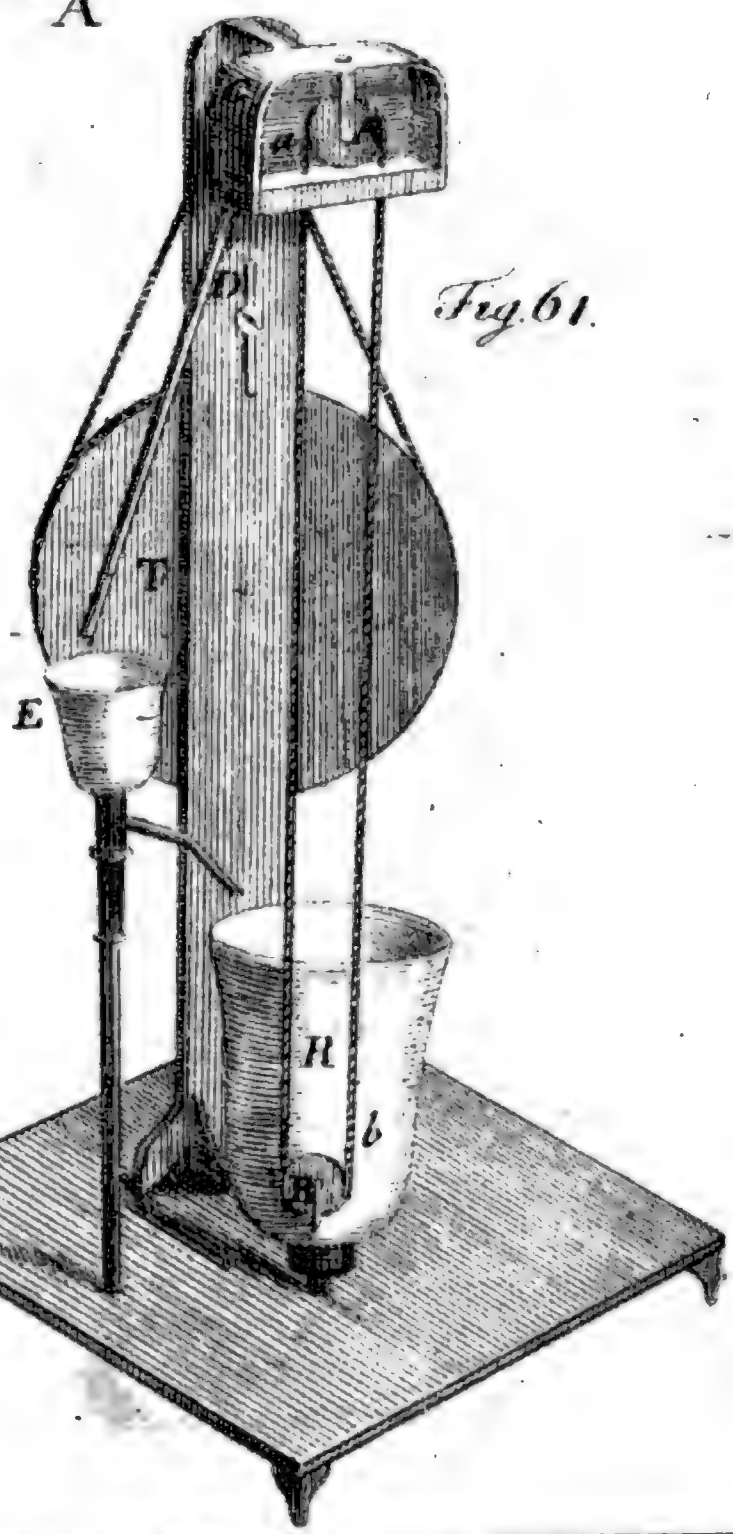


Fig 71

Fig 70

Fig 72

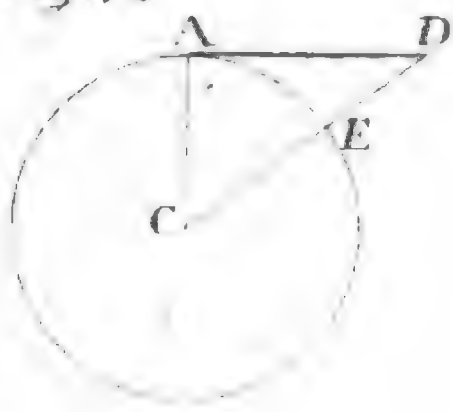


Fig 77

Fig 78

Fig 81

Fig. 86.

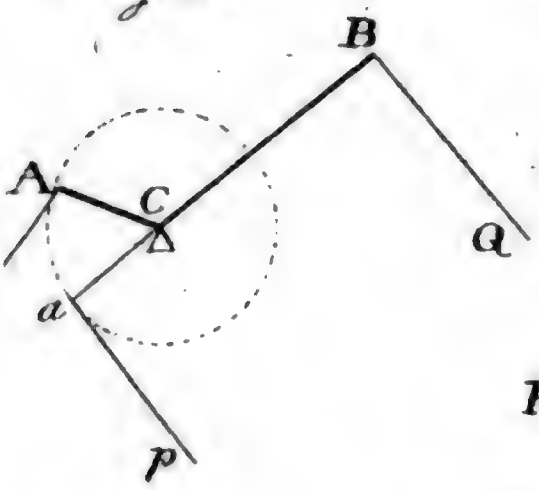
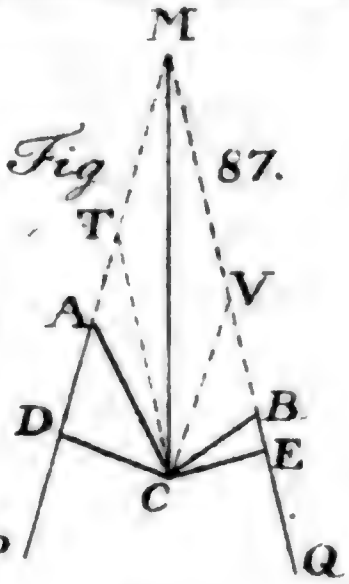


Fig. 87.



92.

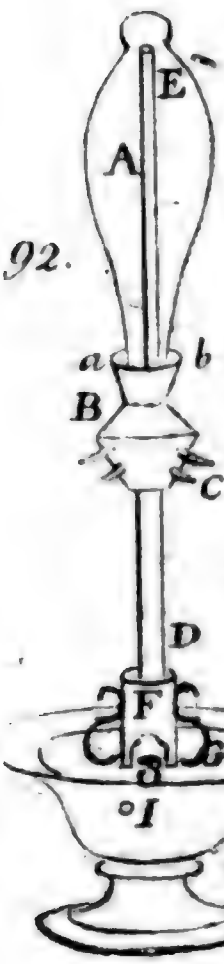


Fig. 98.

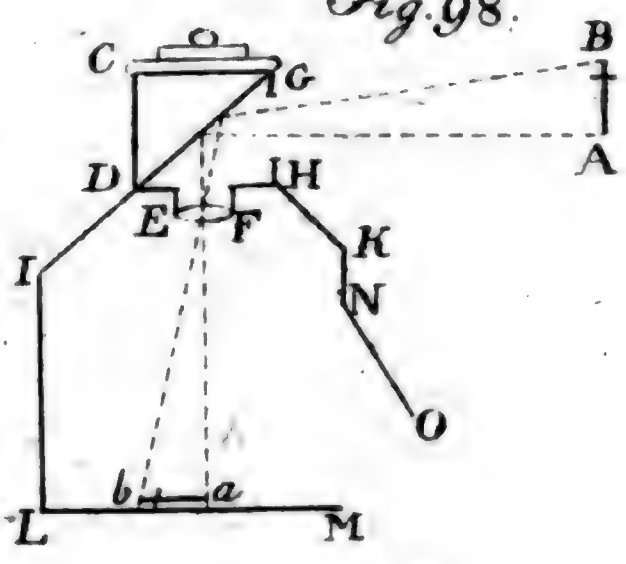


Fig. 99.

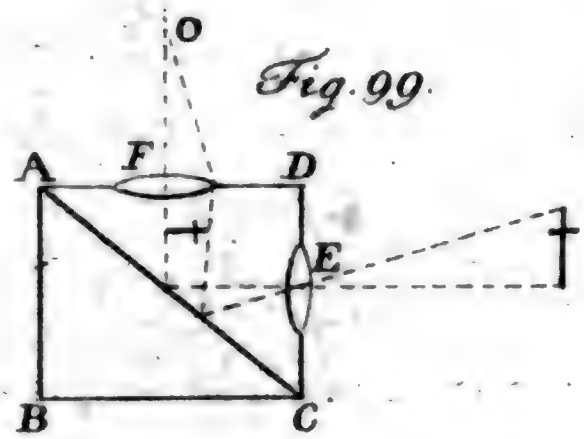
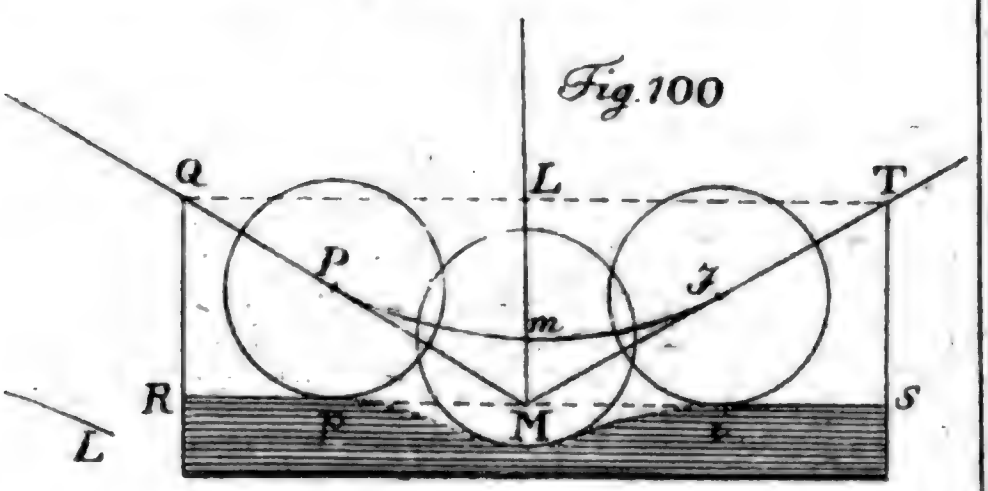


Fig. 100.



Thouvert fc

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google